

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

СИБИРСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСТЕНИЕВОДСТВА И СЕЛЕКЦИИ

ГЕНОФОНД И СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ

ТОМ 1

ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

*Доклады и сообщения I Международной
научно-практической конференции
8-12 апреля 2013 г.*

Новосибирск 2013

УДК 631.52:633(06)
ББК 42.1-31Я431(0)
Г 34

Редакционная коллегия:

И.Е. Лихенко, д-р с.-х. наук (гл. редактор),
Г.В. Артемова, канд. биол. наук,
В.В. Пискарев, канд. с.-х. наук

Материалы утверждены ученым советом
ГНУ СибНИИРС (протокол №5 от 16.07.2013 г.).

Генофонд и селекция растений в 2 т. Т.1: Полевые культу-
Г 34 **ры:** доклады и сообщения I Международной научно-практической
конференции (пос. Краснообск, 9-13 апреля 2013 г.) / Рос. акад. с.-х.
наук. Сиб. регион. отд-ние. Сиб. науч.-исслед. ин-т растениеводства
и селекции. – Новосибирск, 2013. – 602 с.

ISBN 978-5-906143-25-9 (т. 1)
978-5-906143-24-2 (т. 2)

В докладах и сообщениях I Международной научно-практической кон-
ференции рассмотрены вопросы:

- сохранения и увеличения биоразнообразия генетических ресурсов растений;
- возможности использования потенциала генетических ресурсов растений в селекционных программах;
- использования инновационных технологий в фундаментальных и прикладных исследованиях в области растениеводства;
- использования достижений молекулярной генетики в направленной селекции растений;
- совершенствования элементов технологии семеноводства сельскохозяйственных культур.

Статьи участников опубликованы в авторской редакции.

УДК 631.52:633(06)
ББК 42.1-31Я431(0)

ISBN 978-5-906143-25-9 (т. 1)
978-5-906143-24-2 (т. 2)

© СибНИИРС Россельхозакадемии, 2013

Ф.Х.¹ Абдуллаев, Ю.А.² Карпенко
*¹ ИГЭБР АН РУз, ² РНПЦДСЛХ МСВХ РУз,
Ташкент, Узбекистан*

ОСНОВЫ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ

В статье приводятся результаты исследований по разработке теоретических основ документирования для формирования Национальной базы данных и механизма информационного обмена по генетическим ресурсам растений. Созданная на основе теоретических и методологических подходов Национальная Информационная Система и разработанный механизм информационного обмена будут уникальными и специфичными, в которых будут сконцентрирована комплексная информация по генетическому разнообразию сельскохозяйственных культур, характерная именно для центрально-азиатского региона, не имеющая аналогов в мире, способствующая развитию биологической и сельскохозяйственной науки и практики, что позволит оперативно систематизировать, анализировать информацию и осуществлять сотрудничество в глобальном масштабе, которое обеспечит эффективное использование генетических ресурсов растений на благо будущих поколений.

Современная стратегия сбережения и активного использования генетических ресурсов растений в селекции должна основываться на точных методах идентификации и регистрации генофонда, учете всех аспектов динамики культурной флоры, связанной с изменениями в биосфере, и предвидении мер предотвращения потерь особенно ценных видов и форм. Последние годы все отчетливее представляется необходимость к усилению мер по сохранению стародавних сортов и природных популяций в их естественном состоянии (*in-situ*), как потенциального источника генетического улучшения и оздоровления современного генофонда растений.

Для сохранения генетического разнообразия сельскохозяйственных культур создаются генбанки, оснащенные информационными системами. Многолетний зарубежный опыт показывает, что в недалеком будущем наиболее важным средством регистрации генофонда и обмена информации о нем будут новые технологии. Поскольку

они позволяют наилучшим образом идентифицировать и в удобной для компьютеризации форме выражать как генетические системы – гены, так и таксономические и биологические единицы – линии, биотипы, сорта, популяции и виды.

За последние годы во многих странах мира стали проводиться значительные исследования по анализу гермоплазмы, документированию коллекций и созданию базы данных по генетическим ресурсам растений. В крупнейших странах мира, таких как США, Китай, Индия, Россия, Корея и т.д., наряду с сохранением коллекций в генбанках осуществляется постоянное документирование и мониторинг генофонда для его более эффективного использования в селекции.

Во многих странах мира информационные банки данных являются сильными, так как они формировались с учетом комплексного подхода к информационным технологиям с учетом специфических особенностей, исходя из имеющегося там генофонда, его состава, структуры баз данных и направления их использования. Благодаря созданию информационных систем по генофонду растений в зарубежных странах, эта прогрессивная информационная технология является экономически выгодным ресурсом, который эффективно используется в настоящее время в биологической и сельскохозяйственной науке и практике и открывает перспективы значительного развития этих направлений. С помощью информационной системы по генофонду растений осуществляется эффективное хранение информации о гермоплазме в генбанках, а также быстрый поиск ее для практического использования в различных исследованиях, в частности в селекции, направленной на получение новых ценных сортов растений. Для осуществления задач необходим пересмотр существующих методов подхода к изучению и использованию генетических ресурсов сельскохозяйственных культур, а также внедрение новых информационных технологий, которые успешно используются во многих зарубежных странах для повышения эффективности селекции.

Исходя из вышеизложенного, комплексное изучение, систематизация информации и создание компьютерных баз данных по генофонду растений, разработка теоретических и методологических подходов для создания Национальной базы данных и механизма информационного обмена; проведение комплексных исследований по подготовке и закладке образцов генофонда сельскохозяйственных

культур на среднесрочное хранение в Генбанк, а также проведение мониторинговых исследований ранее заложённых образцов генофонда и по определению показателей качества семян различных сельскохозяйственных культур с целью закладки их на среднесрочное хранение в Генбанк определяют актуальность исследований.

Практические работы по данному направлению в Узбекистане начаты с 1999 г., но целенаправленные исследования по разработке теоретических основ документирования для формирования Национальной базы данных и механизма информационного обмена по генетическим ресурсам растений ведутся с 2007 г. Ниже приводятся некоторые результаты этих исследований.

Документоведение – это наука о документе и документно-коммуникационной деятельности. Это научная дисциплина, изучающая закономерности создания и функционирования документов, разрабатывающая принципы построения документно-коммуникационных систем и методы их деятельности. Формирование документоведения как научной дисциплины предполагает определение основных ее составляющих: объекта, предмета, структуры, методов, понятийного аппарата – в их единстве и целостности, т.е. как системной научной дисциплины.

Объектом документоведения как науки является комплексное изучение документа как системного объекта, специально созданного для хранения и распространения (*передачи*) информации в пространстве и времени. Документ создается в ходе документно-коммуникационной деятельности, поэтому объектом науки являются все виды этой деятельности – создание, производство, хранение, распространение и использование документов, создание систем документации. Документоведение изучает документ как предмет на теоретическом, историческом и методическом (*практическом*) уровнях. Оно исследует документ как систему, его свойства, параметры, структуру, функции, методы и способы документирования, классификацию и типологизацию документов. В поле его внимания находятся общие закономерности создания, распространения, хранения и использования документов. Причем предметом изучения может служить документ в целом либо его отдельные аспекты, специфические черты документно-коммуникационной деятельности.

Источниками в документоведческих исследованиях могут выступать практически любые документы, системы документации и комплексы документов. На их основе можно получить определенное

представление об уровне работы с документами, способах документирования, о делопроизводственной культуре той или иной эпохи. Однако главную роль играют все же те документы, в которых зафиксированы правила, нормы, рекомендации, нормативы и т.д., регламентирующие и регулирующие различные направления, способы и формы работы с документами. Это, прежде всего, законодательные и правовые акты, стандарты, классификаторы, инструкции, методические указания. Источники являются необходимой базой для проведения теоретических исследований, для совершенствования практики документационного обеспечения управления и определения основных тенденций развития документационных процессов.

Главной составляющей документа выступает информация, т.е. самые различные данные, сведения, сообщения, знания, предназначенные для передачи в процессе коммуникации. «Информация – это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления». Основным инструментом информатизации являются информационные системы. Информационные системы (ИС) – системы хранения, обработки, преобразования, передачи, обновления информации с использованием компьютерной и другой техники.

Документирование – это создание документа с использованием различных методов, способов и средств фиксации информации на материальном носителе. Метод документирования – это прием или совокупность приемов фиксации информации на материальном носителе с помощью знаковых систем (*характер кодов языков, знаковые системы и т.д.*).

Способ документирования – это действие или совокупность действий, применяемых при записи информации на материальном носителе. Средство документирования – это предмет (*орудие*) или совокупность приспособлений (*оборудование, инструменты*), используемых для создания документа (*ручные, механизированные и автоматизированные приспособления*). Методами документирования определяется специфика знаковой системы записи информации на носителе. Способы, средства и инструменты создания документа в своей совокупности являются основой видового многообразия документов.

Непременным условием процесса документирования является кодирование информации. Кодирование информации – это специально выработанная система приемов (*правил*) фиксации ин-

формации. Основными атрибутами кодирования являются код, знак, язык, с помощью которых информация фиксируется и передается в пространстве и времени. Код – это набор знаков, упорядоченных в соответствии с определенными правилами того или иного языка, для передачи информации. Знак – это метка, предмет, которым обозначается что-нибудь (*буква, цифра*). Знак вместе с его значением называют символом. Язык – это сложная система символов, каждый из которых имеет определенное значение. Языковые символы, будучи общепринятыми и соответственно общепонятными в пределах данного сообщества, в процессе речи комбинируются друг с другом, порождая разнообразные по своему содержанию сообщения. Код, знак и язык позволяют передавать информацию в символическом виде, удобном для ее кодирования и декодирования. Системе кодирования информации свойственны следующие отличительные черты:

а) код должен хорошо восприниматься, воспроизводиться и передаваться. Этим определяются особенности его формы – неизменность, однотипность и определенность;

б) код должен быть однозначным, понятным всем. С этой целью разрабатывается система правил, которая позволяет кодировать и декодировать информацию;

в) кодов существует гораздо больше, чем материальных носителей. Различают следующие виды кодов: алфавитный – система букв, цифровой – система цифр, алфавитно-цифровой – смешанная система алфавитных и цифровых кодов и другие. Используя в качестве кода буквы, можно фиксировать слова на разных языках, следовательно, использовать разные коды;

Запись информации – это способ фиксирования информации на материальном носителе. В настоящее время используют системы записи информации (*ручную, механическую, магнитную, оптическую, фотографическую и электростатическую*), а также системы воспроизведения информации (*ручную, полиграфическую, механическую, магнитную, оптическую, электростатическую*), и системы стирания информации (*ручную, магнитную, оптическую и тепловую*). В зависимости от способа фиксирования информации различают рукописный, механический, магнитный, оптический, фотографический, электростатический документы. Потребность в оперативной передаче информации и надежном ее хранении привела к возникновению фотографии, звукозаписи и т.д., а также к использованию телеграфа, фототелеграфа, факса и т.д.

Информация – это пригодное для хранения и передачи отражение состояния объекта или изменений в нем. Такое определение непосредственно позволяет считать информацией различные данные, сведения, сообщения, факты, сигналы. Приведенное определение охватывает и более сложные формы информации: списки, тексты, документы, таблицы, диаграммы, рисунки, методики, приемы работы, знания. К информации также относятся звуки, запахи, жесты, прикосновения.

Хранение и передача информации предполагает ее *запись*. Запись предполагает наличие некоторых базовых элементов, и называемых *алфавитом* правил использования алфавита для записи информации – языка. Например, алфавитом для чисел являются цифры от 0 до 9, а языковые правила включают позиционную форму, правила записи десятичных и других дробей, запись отрицательных чисел и пр.

Основными операциями с информацией являются хранение, переработка, передача. К ним надо добавить еще одну, в определенном смысле стоящую особняком, – первичное получение.

Переработка информации всегда выполняется по определенным, обычно строго фиксированным правилам. Эти правила называются *алгоритмами*. В сложных алгоритмах возможно включение человеческой интуиции и других приемов неформализованного выбора. Это принято производить только в фиксированных местах работы алгоритма с учетом ряда жестких ограничений.

Не менее актуальным, чем переработка информации, является ее *передача*. При *передаче* информации существуют понятия *отправителя (источника)*, *получателя (адресата)* и *канала* передачи. Современные основные способы передачи – по проводам, по радио, на твердом (*бумажном и др.*) носителе, на переносимом магнитном носителе, через человеческую речь. Отправителем и получателем может быть человек или техническое средство. В последнем случае говорят об автоматической передаче информации.

Таким образом, созданная на основе теоретических и методологических подходов Национальная Информационная Система и разработанный механизм информационного обмена будут уникальными и специфичными, в которых будут сконцентрированы комплексная информация по генетическому разнообразию сельскохозяйственных культур, характерная именно для центрально-азиатского региона, не имеющая аналогов в мире, способствующая развитию биологической и сельскохозяйственной науки и практики.

Следовательно, документирование и создание Национальной информационной системы по генетическим ресурсам растений позволит оперативно систематизировать, анализировать информацию и осуществлять сотрудничество в глобальном масштабе, которое обеспечит эффективное использование генетических ресурсов растений на благо будущих поколений.

F.Kh.¹ Abdullaev, Yu.A.² Karpenko

¹ IGPEB AS RUz, ² RSPCDHF MAWR RUz, Tashkent, Uzbekistan

THE THEORETICAL BASES OF PLANT GENETIC RESOURCES DOCUMENTATION

In this article was given the results of research on developing of theoretical bases of documenting for forming of the National Database and the mechanism of an information exchange on plant genetic resources. Developed on the basis of theoretical and methodological approaches the National Information System and the formed mechanism of an information exchange will be unique and specific in which the complex information on a genetic diversity of agricultural crops will be concentrated, characteristic for the Central Asian region, not having analogues in the world, promoting development of a biological and agricultural science and practice, and also will allow to systematize, analyze operatively the information and to carry out cooperation on a global scale which will provide an effective use of plant genetic resources to the benefit of the future generations.

УДК 633.511:576.312

**Б.Х. Аманов, Н.Н. Набиева, З.А. Эрнazarова,
Ф.Х. Абдуллаев, Д.М. Арсланов, Х.А. Муминов,
А.А. Абдуллаев, С.М. Ризаева**
ИГЭБР АН РУз, Ташкент, Узбекистан

ГИБРИДИЗАЦИЯ ВНУТРИВИДОВЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ПОЛИМОРФНЫХ ВИДОВ *G.HIRSUTUM* L. И *G.BARBADENSE* L.

*В результате многочисленных скрещиваний установлено, что внутривидовые разновидности и формы видов *G.hirsutum* L. и*

G.barbadense L. вполне совместимы. Полученные гибридные коробочки имеют в основном высокий процент завязавшихся полноценных семян. Установлено, что в филогенетическом отношении разновидность вида *G.barbadense* L. в основном являются близкими, несколько обособленным положением среди рудеральных форм находится *f. pisco*, выявлена сравнительная филогенетическая отдаленность от рудеральных форм культурно-тропической формы *f. brasiliense*. Предварительный анализ полученных данных по межвидовой гибридизации внутривидовых разновидностей тетраплоидных видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. показал на определенную филогенетическую близость, а также обособленность некоторых изученных представителей.

Полиморфизм видов рода *Gossypium* L., т.е. их внутривидовое биоразнообразие, является ценным источником генетических ресурсов и представляет большой интерес в деле улучшения существующих возделываемых сортов, а также для создания новых перспективных сортов [1].

Значительное большинство дикорастущих и рудеральных форм, несущие хозяйственно полезные признаки, чувствительные к фотопериодизму в умеренном поясе, что является основным препятствием в их использовании в генетико-селекционных исследованиях. Правильный подбор исходных форм, часто является определяющим фактором успеха скрещиваний в получении гибридных потомств. Завязываемость и формирование полноценных семян зависит от филогенетического родства и физиологической особенности родительских форм, вовлекаемых в гибридизацию [2].

Целью исследований является, уточнение филогенетического родства внутри- и межвидового разнообразия полиморфных видов рода *Gossypium* L. путем гибридологического анализа и выявление их селекционных возможностей для создания синтетических доноров с ценными хозяйственными признаками.

Объектом исследований послужили внутривидовые разновидности, формы и сортообразцы видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. различного эко-географического происхождения. Гибридизацию проводили по прямой и обратной схеме скрещиваний между внутривидового разнообразия вида *G.barbadense* L., а также межвидового скрещивания между видами *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L.

Для выявления филогенетических взаимоотношений внутривидовых разновидностей вида *G.barbadense* L. и определения

их генетического родства с внутривидовыми категориями вида *G. hirsutum* L. проведены многочисленные внутри- и межвидовые скрещивания.

В результате внутривидовой гибридизации разновидностей вида *G. barbadense* L. выявлена хорошая совместимость между разновидностями и формами между собой. Процент завязавшихся гибридных коробочек в реципрокных комбинациях составил 33,3-100,0%, а полноценных семян в них соответственно 33,3-95,2% (таблица).

При скрещивании рудеральных форм между собой в основном наблюдаются высокие и средние показатели скрещиваемости и завязываемости полноценных семян в них. Процент завязываемости гибридных коробочек колеблется в пределах 60,0-100,0%, а полноценных семян в них – 73,6-94,1%. Лишь в комбинации *f. pisco* x *f. ishan nigeria* (белое волокно) показатели скрещиваемости и завязываемости полноценных семян были низкими (33,3%). В обратной реципрокной гибридной комбинации процент образования гибридных коробочек составил 91,6%, а завязываемость семян несколько ниже (73,6%).

При скрещивании рудеральных форм с культурно-тропическими формами процент завязавшихся гибридных коробочек составил 31,2-80,0%. Полноценных семян в них 46,1-89,0%. Высокие показатели скрещиваемости и завязываемости полноценных семян в гибридных коробочках отмечены в комбинациях скрещиваний рудеральных форм *f. parnat*, *f. ishan nigeria* (бурое волокно), *f. ishan nigeria* (белое волокно) с культурно-тропической формой *f. brasilense* (краснолистной). При скрещивании рудеральных форм с культурно-тропической формой *f. brasilense* обыкновенной отмечены низкие показатели скрещиваемости и завязываемости полноценных семян, что свидетельствует о филогенетической отдаленности этой формы от рудеральных форм.

При гибридизации рудеральных и культивируемых представителей отмечено сравнительно высокие показатели скрещиваемости и завязываемости гибридных коробочек и полноценных семян в них. Процент образования гибридных коробочек составил 50,0-100,0%, а полноценных семян в них – 52,4-92,5%. Низкие показатели наблюдаются при скрещивании рудеральных форм *f. ishan nigeria* с бурым и белым волокном, с сортом «Аш-8». Завязываемость гибридных коробочек составляет 58,3-60,0%. Полноценных семян в них соответственно 52,4-76,5%. Это свидетельствует о некоторой осо-

бенности этой формы среди рудеральных и филогенетической отдаленности от культивируемых представителей. Следует отметить, что в этой группе скрещиваний, т.е. при скрещивании рудеральных форм с культивируемыми сортами, а также рудеральных форм с культурно-тропическими формами, в тех комбинациях, где *f. pisco* участвует в качестве материнской формы наблюдаются очень низкие показатели завязываемости полноценных семян в гибридных коробочках – 33,3-57,5%. Сравнительно низкие показатели процента завязываемости гибридных коробочек (51,0%) и полноценных семян в них (76,1%) отмечены в гибридной комбинации *f. brasiliense* (краснолистный) x *f. brasiliense*, что указывает на определенную филогенетическую обособленность этих форм.

При скрещивании культурно-тропических форм с культивируемыми сортами завязываемость гибридных коробочек и семян составила 62,5-81,8%; 71,7-81,1% соответственно. Полученные фактические данные указывают на относительную генетическую их близость.

При скрещивании внутривидовых разновидностей видов *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L. наблюдается сравнительно низкая завязываемость гибридных коробочек (44,4-85,0%) и полноценных семян в них (39,5-80,9%) Низкая завязываемость гибридных коробочек и семян отмечается при скрещивании диких форм вида *G. hirsutum* L., с рудеральными и культурно-тропическими формами вида *G. barbadense* L. завязываемость гибридных коробочек колеблется в пределах 40,0-63,6%, а семян – на уровне 41,0-62,3%. Сравнительно высокие результаты скрещиваемости (77,7-89,0%) и завязываемости полноценных гибридных семян в них (57,3-75,0%) получены у диких и культивируемых представителей видов *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L.

Следует отметить, что низкие показатели скрещиваемости и завязываемости выявлены при скрещивании рудеральных форм вида *G. hirsutum* L. с рудеральными, культурно-тропическими, субтропическими формами вида *G. barbadense* L., где завязываемость гибридных коробочек составляет 50,0-71,4%, семян несколько ниже 39,5-62,6%. Наиболее высокие результаты скрещиваемости, завязываемости гибридных коробочек (71,4-85,0%) и семян (67,0-80,9%) при скрещивании культурно-тропических форм вида *G. hirsutum* L. с субтропическими формами вида *G. barbadense* L.

**Скрещиваемость и завязываемость при внутривидовой
и межвидовой гибридизации внутривидовых разновидностей видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L.**

Комбинации скрещиваний	Кол-во, шт.		Завязываемость гибридов, %	Число семян, шт.		Завязываемость полноценных семян, %			
	скрещив. F ₀	ко-роб.		полноцен.	пустые	лимит	S	V%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Внутривидовые гибридные комбинации F₀ вида <i>G.barbadense</i> L.									
Рудеральная форма х рудеральная форма									
<i>f. parnat</i> x <i>f. pisco</i>	10	7	70,0	90	14	86,5 ± 0,47	84,0-89,0	1,5	1,7
<i>f. pisco</i> x <i>f. parnat</i>	18	12	66,6	41	8	83,6 ± 0,27	82,0-85,0	0,8	1,0
<i>f. parnat</i> x <i>f. ishan nigéria</i> (белое)	12	5	41,6	52	17	75,3 ± 0,65	73,0-78,0	2,0	2,7
<i>f. ishan nigéria</i> (белое) x <i>f. parnat</i>	9	6	66,6	84	14	85,7 ± 0,53	84,0-89,0	1,6	1,9
<i>f. parnat</i> x <i>f. ishan nigéria</i> (бурое)	18	15	83,3	69	15	82,1 ± 0,55	79,0-84,0	1,7	2,1
<i>f. ishan nigéria</i> (бурое) x <i>f. parnat</i>	10	9	90,0	127	29	81,4 ± 0,62	78,0-84,0	1,9	2,4
<i>f. ishan nigéria</i> (бурое) x <i>f. ishan nigéria</i> (белое)	13	13	100,0	120	7	94,4 ± 0,50	92,0-97,0	1,5	1,6
<i>f. ishan nigéria</i> (белое) x <i>f. ishan nigéria</i> (бурое)	10	6	60,0	48	3	94,1 ± 0,50	92,0-96,0	1,6	1,7
<i>f. ishan nigéria</i> (белое волокло) x <i>f. pisco</i>	12	11	91,6	112	40	73,6 ± 0,37	72,0-75,0	1,1	1,5
<i>f. pisco</i> x <i>f. ishan nigéria</i> (белое)	12	4	33,3	45	4	33,3 ± 0,56	30,0-36,0	1,7	5,3
<i>f. ishan nigéria</i> (бурое) x <i>f. pisco</i>	12	8	66,6	122	22	84,7 ± 0,26	83,0-86,0	0,8	0,9
<i>f. pisco</i> x <i>f. ishan nigéria</i> (бурое)	20	12	60,0	40	11	78,4 ± 0,48	76,0-80,0	1,5	1,9
Рудеральная форма х культурно-тропическая форма									
<i>f. parnat</i> x <i>f. brasiliense</i> (краснолист.)	14	9	64,2	114	14	89,0 ± 0,54	86,0-91,0	1,7	1,9
<i>f. brasiliense</i> (краснолист.) x <i>f. parnat</i>	20	14	70,0	189	40	82,5 ± 0,56	79,0-84,0	1,7	2,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>f. brasiliense</i> (краснолист.) x <i>f. ishan nigerta</i> (бурое)	9	5	55,5	74	16	82,2 ± 0,65	79,0-84,0	1,6	2,0
<i>f. ishan nigerta</i> (бурое) x <i>f. brasiliense</i> (краснолист.)	13	10	76,9	139	43	76,3 ± 0,53	74,0-84,0	2,0	2,7
<i>f. ishan nigerta</i> (белое) x <i>f. brasiliense</i> (краснолист.)	20	15	75,0	63	13	82,8 ± 0,59	80,0-86,0	1,8	2,2
<i>f. brasiliense</i> (краснолист.) x <i>f. ishan nigerta</i> (белое)	11	8	72,7	115	24	82,7 ± 0,58	80,0-86,0	1,8	2,2
<i>f. pisco</i> x <i>f. brasiliense</i> (краснолист.)	10	8	80,0	23	18	56,0 ± 0,68	53,0-59,0	2,1	3,8
<i>f. brasiliense</i> (краснолист.) x <i>f. pisco</i>	16	5	31,2	66	15	81,4 ± 0,62	78,0-84,0	1,9	2,4
<i>f. parnat</i> x <i>f. brasiliense</i>	10	8	80,0	21	18	53,8 ± 0,64	50,0-56,0	2,0	3,7
<i>f. pisco</i> x <i>f. brasiliense</i>	15	6	40,0	49	35	58,3 ± 0,70	55,0-62,0	2,2	3,8
<i>f. ishan nigerta</i> (бурое) x <i>f. brasiliense</i>	12	5	41,6	24	28	46,1 ± 0,59	44,0-49,0	1,8	4,0
Рудеральная форма x культивируемый сорт									
<i>f. pisco</i> x Ам-8	24	15	62,5	42	31	57,5 ± 0,48	55,0-60,0	1,5	2,6
Сорт «Ам-8» x <i>f. pisco</i>	25	15	60,0	264	40	86,8 ± 0,49	84,0-89,0	1,5	1,7
<i>f. parnat</i> x сорт «Ам-8»	11	8	72,7	112	9	92,5 ± 0,56	90,0-95,0	1,7	1,9
Сорт «Ам-8» x <i>f. parnat</i>	28	25	89,2	384	66	85,3 ± 0,54	83,0-89,0	1,7	2,0
Сорт «Ам-8» x <i>f. ishan nigerta</i> (белое)	16	16	100,0	153	30	83,6 ± 0,27	82,0-85,0	0,8	1,0
<i>f. ishan nigerta</i> (белое) x сорт «Ам-8»	25	16	60,0	36	11	76,5 ± 0,60	74,0-80,0	1,9	2,4
<i>f. ishan nigerta</i> (бурое) x сорт «Ам-8»	12	7	58,3	54	49	52,4 ± 0,50	50,0-55,0	1,5	3,0
Сорт «Ам-8» x <i>f. ishan nigerta</i> (бурое)	17	15	88,2	217	52	80,6 ± 0,50	79,0-84,0	1,5	1,9
Культурно-тропическая форма x культурно-тропическая форма									
<i>f. brasiliense</i> (краснолист.) x <i>f. brasiliense</i>	10	5	50,0	51	16	76,1 ± 0,64	73,0-80,0	2,0	2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Культурно-тропическая форма х культивируемый сорт									
<i>f. brasiliense</i> (краснолист.) х сорт «Аш-8»	16	10	62,5	116	47	71,7 ± 0,82	68,0-75,0	2,6	3,6
Сорт «Аш-8» х <i>f. brasiliense</i> (краснолист.)	22	18	81,8	296	73	80,2 ± 0,53	78,0-84,0	1,6	2,1
Межвидовые гибридные комбинации F₀ (<i>G.hirsutum</i> L. х <i>G.barbadense</i> L.)									
Дикая форма х рудеральная форма									
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i> х <i>ssp. ruderale</i> f. <i>parnat</i>	15	8	53,3	130	95	59,5 ± 5,3	27,2-72,5	15,1	25,4
<i>ssp. ruderale</i> f. <i>parnat</i> х <i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i>	16	9	56,2	96	103	50,7 ± 2,9	40,066,6	8,8	17,3
Дикая форма х культурно-тропическая форма									
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i> х <i>ssp. vitifolium</i> f. <i>brasiliense</i>	11	7	63,6	185	98	62,3 ± 6,8	40,0-92,3	18,0	28,8
<i>ssp. vitifolium</i> f. <i>brasiliense</i> х <i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i>	15	6	40,0	72	86	41,0 ± 4,7	26,3-53,3	11,7	28,5
Дикая форма х культивируемый сорт									
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i> х сорт «Сурхон-9»	10	8	80,0	42	47	57,3 ± 4,6	44,4-73,3	13,0	22,7
Сорт «Сурхон-9» х <i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i>	9	7	77,7	117	20	75,0 ± 3,6	66,6-90,4	9,0	12,0
Рудеральная форма х рудеральная форма									
<i>ssp. punctatum</i> х <i>ssp. ruderale</i> f. <i>parnat</i>	12	6	50,0	80	62	45,5 ± 4,6	30,7-62,5	11,3	24,9
<i>ssp. ruderale</i> f. <i>parnat</i> х <i>ssp. punctatum</i>	7	5	71,4	75	46	59,6 ± 6,9	42,8-83,3	15,5	26,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рудеральная форма х культурно-тропическая форма									
<i>ssp. paniculatum</i> x <i>ssp. vitifolium</i> f. <i>brasiliense</i>	8	5	62,5	32	55	39,5 ± 3,0	30,0-50,0	7,5	19,0
Рудеральная форма х культивируемый сорт									
<i>ssp. paniculatum</i> x сорт «Сурхон-9»	14	8	57,1	166	54	54,1 ± 4,7	29,4-66,6	13,4	24,7
Сорт «Сурхон-9» x <i>ssp. paniculatum</i>	21	14	66,6	186	78	62,6 ± 3,2	40,0-72,0	11,7	18,7
Культурно-тропическая форма х рудеральная форма									
<i>ssp. paniculatum</i> x <i>ssp. ruderales</i> f. <i>parnai</i>	8	5	62,5	56	65	46,2 ± 3,9	33,3-57,1	8,7	18,9
<i>ssp. ruderales</i> f. <i>parnai</i> x <i>ssp. paniculatum</i>	12	8	66,6	84	21	76,0 ± 3,6	52,9-88,8	10,3	13,6
Культурно-тропическая форма х культурно-тропическая форма									
<i>ssp. paniculatum</i> x <i>ssp. vitifolium</i> f. <i>brasiliense</i>	10	8	80,0	42	54	41,6 ± 2,6	33,5-53,8	7,5	18,2
Культурно-субтропический форма х культивируемый сорт									
<i>ssp. paniculatum</i> x сорт «Сурхон-9»	28	20	71,4	298	300	80,9 ± 3,6	55,0-86,4	15,2	18,7
Сорт «Сурхон-9» x <i>ssp. paniculatum</i>	20	17	85,0	237	332	67,0 ± 3,2	44,4-78,0	10,0	15,5

Таким образом, в результате многочисленных скрещиваний установлено, что внутривидовые разновидности и формы видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. вполне совместимы. Полученные гибридные коробочки имеют в основном высокий процент завязавшихся полноценных семян. Установлено, что в филогенетическом отношении разновидности *G.barbadense* L. в основном являются близкими, несколько обособленным положением среди рудеральных форм находится *f. pisco*, выявлена сравнительная филогенетическая отдаленность от рудеральных форм культурно-тропической формы *f. brasiliense*. Предварительный анализ полученных данных по межвидовой гибридизации внутривидовых разновидностей тетраплоидных видов рода *Gossypium* L. (*G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L.) показал на определенную филогенетическую близость, а также обособленность некоторых изученных представителей.

Библиографический список

1. *McCarty J.C.Jr. and R.G.Percy. Genes from exotic germplasm and their use in cultivar improvement in G.hirsutum L. and G.barbadense L.//In J.N.Jenkins and S.Saha (ed.) Emerging technologies in cotton breeding. – Oxford and IBH Publishing Co. – New Delhi, India, 2001. – P. 65-79.*
2. *Банникова В.П. Цитоэмбриология межвидовой несовместимости у растений. – Киев: Наукова думка, 1975. – С. 47-55.*

**B.Kh. Amanov, N.N. Nabieva, Z.A. Ernazarova,
F.Kh. Abdullaev, D.M. Arslanov, Kh.A. Muminov, A.A. Abdullaev,
S.M. Rizaeva IGPEB AS RUz, Tashkent, Uzbekistan**

HYBRIDIZATION OF INTERSPECIFIC DIVERSITY OF POLYMORPH SPECIES OF THE *G.HIRSUTUM* L. AND *G.BARBADENSE* L.

In the result of numerous hybridizations was determined that intra-species and forms of species G.hirsutum L. and G.barbadense L. quite compatible. The resulting hybrid bolls are basically a high percentage had viable of seeds. It was determined that in the phylogenetic relationship of diversity of species G.barbadense L. are mostly similar, somewhat isolated position of ruderal forms is f. pisco, revealed comparative phylogenetic distance from ruderal forms of cultural and tropical form f. brasiliense. Preliminary analysis of the data on interspecific hybridization of intraspecific diversity of tetraploid species of G.hirsutum L. and G.barbadense L. showed to a certain phylogenetic closeness and isolation of some studied representatives.

**Г.В. Артемова, В.И. Пономаренко,
П.И. Степочкин, В.Е. Козлов***
*ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии
ФГБУ ИЦиГ СО РАН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОФОНДА И ИНТРОГРЕССИИ ЧУЖЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА В СОЗДАНИИ ЗИМОСТОЙКИХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

На основе коллекции пшенично-пырейных гибридов, обладающих высокой зимостойкостью и высоким потенциалом продуктивности, путем многократных индивидуально-семейственных отборов созданы сорта озимой пшеницы Новосибирская 32, Новосибирская 40, Новосибирская 51, включенные в Государственный реестр селекционных достижений. Путём привлечения в гибридизацию гексаплоидных и октаплоидных форм тритикале получены интрогрессивные формы пшеницы с генами ржи, на основе которых создан и передан на государственное испытание зимостойкий сорт пшеницы Новосибирская 3.

Озимый клин в сибирском регионе до последнего десятилетия был представлен в основном посевами озимой ржи как наиболее адаптивной к условиям возделывания культурой. Озимая пшеница, как показывает многолетняя практика, менее устойчива к условиям перезимовки в Сибири, что приводит к отсутствию стабильности получения урожая зерна по годам. Озимые формы растений в силу биологических особенностей являются более продуктивными по сравнению с яровыми, а раннее созревание и уборка способствуют получению зерна высокого качества, в связи с этим интерес производства к возделыванию озимой пшеницы достаточно высок.

Лимитирующим фактором для расширения посевов озимой пшеницы в Сибири долгое время было отсутствие сортов, обладающих стабильной устойчивостью к неблагоприятным условиям перезимовки. Успешная перезимовка растений определяется способностью генотипа развивать высокую степень устойчивости к низким температурам и сохранять её длительный период. В лесостепной

зоне сибирского региона длительность периода отсутствия вегетации составляет 170-190 дней. В европейской части РФ озимые растения находятся под снежным покровом значительно меньший срок 135-150 дней, следовательно, потенциал устойчивости сортов, районированных в этой зоне, ниже и не может полностью удовлетворять условиям Сибири [1]. Данное положение подтверждается изучением коллекционного материала озимой пшеницы различного географического происхождения.

Исследования по озимой пшенице на селекционной станции (в последующем СибНИИРС) начаты в 1937 г. За 10 лет было изучено свыше 2,5 тыс. образцов из 38 государств Европы, Азии, Америки, а также местные формы Сибири и Восточного Казахстана. Работа проводилась в следующих направлениях: межвидовая и межсортовая гибридизация; весенне-летние посевы озимой пшеницы; трансформации яровых форм в озимые; создание сортов популяций из смеси разных сортов одной разновидности.

В результате работ морозостойкий сорт озимой пшеницы не был получен. В суровые зимы, даже с применением снегозадержания, посевы озимой пшеницы подвергались сильному выпадению, а без снегозадержания полностью вымерзали [2].

Работа по селекции озимой пшеницы возобновилась с 1990 г. В 1992-1993 гг. проведено изучение коллекции, включающей 224 коллекционных и селекционных образца ВИР и других научных учреждений. Зимостойкость большинства европейских образцов была на уровне 2-10%. Полностью погиб в 1993 г. селекционный материал, полученный из НИИСХ центральных районов Нечерноземной зоны (Немчиновка). За все годы изучения лучшими по зимостойкости были селекционные образцы ППГ, где донорами высокой морозостойкости послужили инбредные клоны пырея сизого (*Agropyrum glaucum*), полученные в Институте цитологии и генетики СО РАН [3]. На их основе была создана обширная коллекция пшенично-пырейных гибридов, обладающих высокой зимостойкостью и высоким потенциалом продуктивности.

В результате многолетних отборов по признакам зимостойкости, продуктивности, устойчивости к полеганию и болезням выделен ряд перспективных образцов, на основе которых были созданы сорта озимой пшеницы Новосибирская 32, Новосибирская 40, Новосибирская 51, включенные в Государственный реестр соответственно в 2004, 2010, 2011 гг.

Сорт Новосибирская 32 получен из гибридной комбинации (Аврора х *Agroperum glaucum*) х Аврора. За годы испытания уровень зимостойкости составил 61 % при урожайности зерна 37,2 ц/ га (табл. 1). В 2009 г. с площади 250 га в ЗАО «Центральное» Тюменской области получен урожаем 56 ц/га.

Таблица 1

**Результаты изучения сортов озимой пшеницы
в конкурсном испытании, 2006-2010 гг. (посев по чистому пару)**

Сорт	Вегетационный период, дни	Зимостойкость, %	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл	Урожайность, ц/га	
					средняя	+ к стандарту
Новосибирская 32	329	61	126	3,7	37,2	-
Новосибирская 40	328	64	116	4,3	45,9	8,7
Новосибирская 51	329	67	116	4,3	45,5	8,3

Последующие сорта озимой пшеницы Новосибирская 40 и Новосибирская 51 характеризуются более высоким уровнем зимостойкости и продуктивности, прибавка урожая по сравнению со стандартным сортом составила 8,7 – 8,3 ц/га (табл. 2). Более высокая урожайность зерна данных сортов обусловлена их крупнозерностью (масса 1000 зерен 34,3-35 г) и высокой продуктивной кустистостью (4,9-5,0 шт/м²).

В настоящее время в ГНУ СибНИИРС ведутся работы по созданию интрогрессивных форм пшеницы с генами ржи путём привлечения в гибридизацию гексаплоидных и октаплоидных форм трикале:

О. 312, Цекад 305, УК-30, ЛМК 462, Цекад 90, Сирс 57, Алтайская 1 и Алтайская 2. Процент завязывания семян в комбинациях, где в качестве материнских форм служит озимая пшеница, составляет 20-25%, а в обратных скрещиваниях – 10-15%.

Созданный за годы исследований генофонд гибридных форм является источником широкого генетического разнообразия и находится на различных этапах селекционного процесса.

В 2011 г. в государственное сортоиспытание передан сорт Новосибирская 3, созданный методом межвидовой гибридизации с последующим многократным отбором из гибридной комбинации F₃ и F₅: Филатовка {(Краснодарская 39 х *Agroperum glaucum*) х Юбилейная 50} х ЛМК 462.

Таблица 2

**Сравнительная характеристика сортов озимой пшеницы
по элементам продуктивности, 2006-2010гг.**

Сорт	Продук- тивная кусти- стость, шт./м ²	Масса 1000 зерен, г	Число зерен, шт.		Масса зерна, г	
			глав- ного колоса	с расте- ния	глав- ного колоса	с расте- ния
Новосибирская 32	4,2	31,2	39	142	1,29	4,33
Новосибирская 40	4,9	35,0	41	167	1,45	5,69
Новосибирская 51	5,0	34,3	42	169	1,43	5,59

Геномная схема создания озимой пшеницы Новосибирская 3:

6х пшеница (AABBDD) Ч 6х тритикале (AABBRR) → F1:
AABBDR → AAB(BR)DD

Цитогенетический анализ подтвердил наличие ржано-пшеничной хромосомной транслокации у сорта Новосибирская 3 [4]. Присутствие в геноме пшеницы генетического материала ржи обусловило высокую зимостойкость сорта (более 70%) и устойчивость к листовым болезням. Однако хлебопекарные качества оказались ниже стандартного сорта (табл. 3).

Таблица 3

**Основные хозяйственно-биологические признаки озимой мягкой пшеницы
сорта Новосибирская 3, 2009-2011 гг.**

Показатель	Новоси- бирская 3	Новоси- бирская 32	Отклонение от стандарта
Урожайность, ц/га	47,6	39,7	+7,9
Вегетационный период, дни	330	326	+4,0
Зимостойкость, %	73	64	+9
Масса 1000 зерен, г	40,3	33,2	+7,1
Высота растений, см	108	120	-12
Устойчивость к полеганию, балл	4,1	3,9	+0,2
Продуктивная кустистость, шт.	5,9	5,2	+0,7
Масса зерна с колоса, г	1,34	1,33	+0,1
Масса зерна с растения, г	6,38	5,43	+0,95
Натура, г/л	806	802	+4
Содержание клейковины, %	19,9	21,9	-2,0
Общая хлебопекарная оценка, балл	3,0	3,9	-0,9
Поражение бурой ржавчиной, %	25-45	65-100	-55

При средней урожайности зерна 47,6 ц/га сорт Новосибирская 3 превосходит стандарт на 7.9 ц/га за счет лучшей продуктивной кустистости (до 5,9 шт/м²) и более крупного зерна (масса 1000 зерен 40,3 г). Растения достаточно низкорослые 105-110 см, что обуславливает большую устойчивость к полеганию (4,1 балла).

Таким образом, использование генетического материала отдалённых родов (пырея и ржи) позволило создать устойчивые к неблагоприятным факторам среды сорта озимой пшеницы.

Библиографический список

1. Чекуров В.М., Козлов В.Е., Титков И.П., Митрофанов Н.Г. Проблемы и методические подходы к созданию сортов озимой пшеницы для Сибири // Генетические методы в селекции растений. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1992. – С. 180-208.
2. Смирнов Н.П. Озимая пшеница. – Новосибирск, 1950. – 37 с.
3. Артемова Г.В., Степочкин П.И., Пономаренко В.И., Христов Ю.А. Основные результаты работ с озимыми зерновыми культурами в СибНИИРС // Селекция сельскохозяйственных растений: итоги, перспективы: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. – Новосибирск, 2005. – С. 17-26.
4. Степочкин П.И., Пономаренко В.И., Перицина Л.А., Осадчая Т.С., Трубочеева Н.В. Использование отдаленной гибридизации для создания селекционного материала озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 37-38.

G.V. Artyomova, D.I. Ponomarenko, P.I. Stepochkin, V.E.* Kozlov
SSI Siberian Research Institute of Plant Industry and Breeding RAAS,
**FGBU Institute of Cytology and Genetics SD RAS*

USE OF THE GENE POOL AND INTROGRESSION FOREIGN MATERIAL IN MAKING WINTER-HARDY VARIETIES OF WINTER WHEAT

On the basis of the collection of wheat-wheatgrass hybrids that have high frost-resistance and high potential of grain productivity winter wheat varieties Novosibirskaya 32, Novosibirskaya 40 and Novosibirskaya 51 were made by means of multiple individual-family selections. They are included in the State register of selection achievements. By engaging in hybridization hexaploid and octaploid forms of winter triticale

introgressive forms of wheat with the genes of rye were made. On the basis of them a winter hardy wheat variety Novosibirskaya 3 was created and submitted to the state testing.

УДК 547.96:633.11

Н.А. Асташева, Г.В. Тоболова

*ФГБОУ ВПО Государственный аграрный университет
Северного Зауралья*

МАРКИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПО ГЛИАДИНУ У *TRITICUM CARTHLICUM* NEVSKI.

*Присутствие в электрофоретических спектрах отдельных компонентов или группы компонентов, маркировало у сортообразцов *Triticum carthlicum Nevski*. повышенное содержание белка и клейковины в зерне, а также массы 1000 зёрен. Наличие в электрофореграммах компонентов ω -1, ω -6, α -2, α -5 и α -7 указывало на увеличение содержания белка в зерне на 0,6 – 2,1 % ($r=0,31$); компонентов β -2, β -7 и α -6 – на содержание клейковины в зерне на 3,8% ($r=0,72$); компонентов γ -2, β -2, β -3 и α -6 – на повышение массы 1000 зёрен на 1,5-3,0 г ($r=0,14$).*

Полиморфные белки являются удобными маркерами, контролируемые аллельными состояниями одного и того же гена или группы тесно сцепленных и наследуемых как одно целое генов. Аллельные варианты полиморфных белков легко различаются методом электрофореза, и их качественная экспрессия практически не зависит от условий жизни (Созинов, 1985).

Для использования отдельных белковых компонентов или блоков компонентов в качестве генетических маркеров необходимо знать сопряженность компонентного состава глиадина с количественным проявлением показателей качества зерна.

Для изучения связей аллелей глиадинкодирующих локусов с хозяйственно-ценными признаками Б.Г. Ахмедовым (1983) были проанализированы биотипы сортов твёрдой пшеницы и найдена зависимость компонентного состава глиадина и некоторых хозяйств-

твенно-ценных признаков. По его мнению, глиадины могут быть успешно использованы как маркеры хозяйственно-ценных признаков в селекции яровой твёрдой пшеницы, а также при интрогрессивной межвидовой гибридизации с целью создания сортов озимой твёрдой пшеницы интенсивного типа с высоким качеством и повышенной зимостойкостью.

При изучении Л.И. Еськовой (1986) сортов твёрдой пшеницы методом электрофореза были найдены отдельные компоненты или их группы, при наличии которых наблюдалось ухудшение или улучшение того или иного признака качества зерна. Так, при наличии в гамма-зоне третьего компонента наблюдалось увеличение содержания белка до 2 %. При наличии третьего и четвёртого – наблюдалось существенное увеличение содержания белка до 2,5 %. При наличии в гамма-зоне компонента 4 наблюдалась высокая натура и масса 1000 зёрен.

В работе Пшеничной И.А. (1999) отмечена положительная сопряжённость содержания белка с компонентом β -4, который контролируется хромосомой 6В. Наличие в спектре глиадина компонентов γ -3 ($r=0,45$), ω -9 ($r=0,48$), ω -10 ($r=0,35$) сопровождалось повышенным содержанием клейковины в зерне.

Изучение сортообразцов карталинской пшеницы по показателям качества зерна проводили в 2006-2009 гг. Коллекцию карталинской пшеницы анализировали по содержанию белка в зерне, количеству и качеству клейковины и показателю массы 1000 зёрен. Электрофорез зерновок проводили по методике (Bushuk, Zillman, 1978) с модификациями (Metakovsky, Novoselskaya, 1991). Полученные электрофоретические спектры глиадина были условно разбиты на четыре зоны: α , β , γ и ω . Сортообразцы карталинской пшеницы различались по количеству и интенсивности проявления компонентов в спектре (рис. 1).

Присутствие в электрофореграммах сортообразцов персидской пшеницы компонентов ω -1, ω 6, α -2 и α -7 привело к увеличению содержания белка в зерне на 0,6-2,1%.

В спектрах глиадина компонент ω -1 имели 17,9% сортообразцов с колебаниями содержания белка в зерне от 15,2% у К-13822 до 20,6% у К-7890.

Компонент ω -6 присутствовал в электрофореграммах трёх сортообразцов карталинской пшеницы.

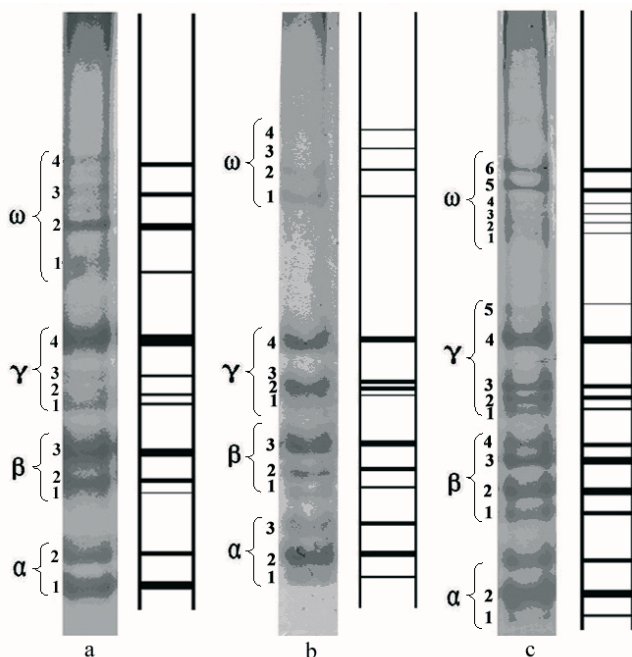


Рис. 1. Электрофоретические спектры и схемы сортообразцов карталинской пшеницы: а) К-18621 (var. *stramineum*); б) К-32496 (var. *fuliginosum*); в) К-27490 (var. *rubiginosum*)

Сортообразцы карталинской пшеницы (12,8%), имеющие в спектре компонент α -2, содержали в зерне от 17,2% до 20,6% белка. Компонент α -7 присутствовал в электрофореграммах только у двух сортообразцов К-13977 и К-7113.

Анализ связи компонентного состава глиадина с содержанием клейковины в зерне карталинской пшеницы показал, что сортообразцы, в электрофоретических спектрах которых были компоненты β -2, β -7 и α -6, имели повышенное содержание клейковины на 0,8-3,8%.

Образцы К-7882, К-7881 и К-13382, имеющие компонент β -2 в электрофореграмме, содержали клейковины на 3,2-4,3% больше, чем другие сортообразцы.

В электрофоретических спектрах глиадина компонент β -7 имели 11,9% сортообразцов карталинской пшеницы. Колебания по этому показателю составили 34,4% у К-7106, К-18621 и 37,8% у К-27490.

Существенное увеличение содержания клейковины в зерне обнаружено при проявлении компонента α -6 у двух сортообразцов К-36021 (38,1%) и К-26828 (39,2%).

При сравнении электрофоретических спектров сортообразцов карталинской пшеницы с показателем масса 1000 зёрен были обнаружены компоненты, присутствие которых определило крупность зерна. Сортообразцы, имеющие в спектре компоненты γ -2, β -2, β -3 и α -6, сформировали массу 1000 зёрен на 1,5-3,0 г выше по сравнению с другими. Компонент β -3 имели 17,9% сортообразцов, у К-32510 показатель массы 1000 зёрен был на 8 г больше по сравнению со средним значением. Наличие в спектре глиадина компонента α -6 у сортообразцов карталинской пшеницы К-36021, К-13808, К-26828 и К-32510 показало на максимальное значение массы 1000 зёрен. При анализе сопряжённости массы 1000 зёрен с компонентами глиадина было обнаружено, что у некоторых сортообразцов в спектре присутствовали по два компонента. Наличие этих компонентов в спектре приводило к повышению значений исследуемых показателей. Так, у К-36198 в спектре были компоненты γ -2 и β -3, К-7881 (γ -2 и β -2), К-32487 (γ -2 и β -3), К-26828 (γ -2 и α -6), К-32510 (β -3 и α -6).

Следовательно, присутствие в электрофоретических спектрах сортообразцов отдельных компонентов или группы компонентов маркировало повышенное содержание белка, клейковины и массы 1000 зёрен у карталинской пшеницы. Присутствие в электрофореграммах К-7890 (var *fuliginosum*) и К-18621 (var. *stramineum*) компонентов ω -1, ω -6, α -2, α -5 и α -7 определяло увеличение содержания белка в зерне на 0,6-2,1% ($r=0,31$). Наличие компонентов β -2, β -7 и α -6 у сортообразцов К-32496 (var *fuliginosum*), К-7887 (var *fuliginosum*) и К-27490 (var. *rubiginosum*) показало повышение содержания клейковины в зерне до 3,8% ($r=0,72$). Образцы К-32496 (var *fuliginosum*) и К-32510 (var *fuliginosum*) с компонентами γ -2, β -2, β -3 и α -6 в спектре имели массу 1000 зёрен на 1,5-3,0 г выше ($r=0,14$), чем другие.

Библиографический список

1. Ахмедов Б.Г. Генетически обусловленный полиморфизм глиадина и возможность его использования в селекции твердой пшеницы: дис. ... канд. биол. наук. – Одесса, 1983. – 131 с.
2. Еськова Л.И. Использование белковых маркеров в регистрации генофонда твердой пшеницы в связи с селекцией на хозяйственно-ценные признаки: дис. ... канд. биол. наук /Л.И. Еськова. – Шортланды, 1986. – 110 с.

3. *Пшеничная И.А.* Внутрисортовой полиморфизм глиадина озимой пшеницы и перспективы его использования в селекции: дис. ... канд. с.-х. наук. / И.А. Пшеничная. – Каменная Степь, 1999. – 224 с.
4. *Созинов А.А.* Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции / А.А. Созинов. – М.: Наука, 1985. – 272 с.
5. *Bushuk W.* Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms / W. Bushuk, R.R. Zillman // J. Canad. G. Plant. Sci. 1978 – 2. – V. 58.
6. *Metakovsky E.V.* Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspects of the analysis of gliadin patterns by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis / E.V. Metakovsky, A.Yu. Novoselskaya // J. Genet and Breed. 1991. V.45. 4. – P. 317-324.

N.A. Astasheva, G.V. Tobolova

FGBOU VPO State Agrarian University of Northern Zauralye

IDENTIFICATION OF GRAIN QUALITY INDICATORS GLIADIN HAVE *TRITICUM CARTHLICUM* NEVSKI.

The presence of electrophoretic spectra of the individual components or groups of components, marked with accessions *Triticum carthlicum* Nevski. protein and gluten content, and weight of 1000 grains. Presence in electrophoregrams components ω -1, ω -6, α -2, α -5 and α -7 indicate increasing protein content in grain at 0,6-2,1% ($r = 0,31$); components β -2, β - α -7 and 6 on – gluten in grains at 3,8% ($r = 0,72$); components of γ -2, β -2, β -3 and α -6 – on the increase in the weight of 1000 grains at 1,5-3,0 grams ($r = 0,14$).

УДК 631.11.327:631.527

С.А. Аширбаева

ТОО «КазНИИЗуР», Казахстан

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА КАЧЕСТВО, ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ И СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ

Приведены результаты селекции яровой твердой пшеницы. Созданы и переданы на госсортоиспытание высокопродуктивные сорта яровой твердой пшеницы, высококачественные, засухоус-

тойчивые, устойчивые к болезням и вредителям, адаптивные к конкретным агроклиматическим условиям, для дальнейшего внедрения в производство.

Продовольственная безопасность страны на основе производства конкурентоспособной продукции является главной целью агропромышленного комплекса, который относится к одной из ведущих отраслей экономики Казахстана.

Значительная часть сельскохозяйственных угодий Казахстана находится в зоне рискованного земледелия. Биоклиматический потенциал Казахстана в несколько раз ниже, чем в США, странах Европы и многих регионов России. Твердая пшеница в Казахстане является приоритетной культурой. Площади, занятые под культурой, составляют ежегодно 230-240 тыс. га.

В настоящее время можно отметить две проблемы селекции твердой пшеницы: поиски путей стабилизации уровня урожайности и качества зерна на оптимальном и экономически обоснованном уровнях и создание сортов с комплексной устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды.

Международные сельскохозяйственные исследования чрезвычайно расширили доступ к широко адаптированному исходному материалу, который отличается генетическим разнообразием.

Генетический контроль над признаком засухоустойчивости изучен очень слабо. Сейчас устойчивость к засухе трактуется как взаимодействие генотипа с окружающей средой.

Создание засухоустойчивых сортов для Республики Казахстан имеет чрезвычайное значение, так как ее территория расположена в зоне с ограниченным и резко колеблющимся по годам количеством осадков. Засуха – сложное явление, которое характеризуется комплексом неблагоприятных условий, приводящих к глубокому дефициту влаги в почве и растениях.

Основными, легкодоступными признаками адаптации в засушливых регионах являются следующие: сизый налет, наличие остей, высота растений, размер семян, длинный колеоптиль, длина верхнего междоузлия, опушенность.

Программа работ по селекции яровой твердой пшеницы в Казахском НИИЗиР предусматривает выведение сортов, экологически приспособленных к местным климатическим условиям, т.е. способных формировать достаточно высокий урожай в типичные для данной зоны. Основным здесь должен быть сорт с удлиненным

периодом кушение – выход в трубку, эффективно использующий осадки второй половины лета. Но вместе с этим резкие колебания метеорологических условий в течение вегетации и по годам часто требуют у сортов противоположных свойств: засухоустойчивости, влагообеспеченности, жаровыносливости и холодостойкости.

Перед селекционерами стоит задача улучшения качества зерна, признак, который в большей степени определяется наследственными свойствами сорта. Качество зерна твердой пшеницы складывается из ряда признаков – цвет, масса 1000 зерен, стекловидность не менее 90%, содержание белка 14-16%, количества и качества клейковины, макаронные свойства. Марушев А.И. (1936) определил, что основным признаком качества – прочность макарон находится в определенной зависимости от содержания белка и стекловидности. Наиболее надежным способом оценки технологических свойств твердой пшеницы является пробное изготовление макарон в лабораторных условиях, желтый и кремовый цвет макарон считается лучшими. Признаки качества, как правило, имеют низкую наследуемость и отрицательно коррелируют с урожайностью. Для решения проблемы качества необходим поиск и правильный подбор доноров по каждому признаку качества с последующим целенаправленным отбором, начиная с F_2 . При отборе селекционного материала по данному признаку мы преследуем цель – создать сорта с наименьшей изменчивостью при взаимодействии генотип – среда. Эффект крупности зерна на качество в большинстве случаев связано с выходом крупки. Значение натуры, так же, как и массы 1000 зерен, определяется его предполагаемой связью с выходом крупки. Взаимосвязь стекловидности с другими показателями качества слабая, наиболее важным для ее формирования является температурный режим третьей декады июля.

Большой селекционной ценностью, по мнению селекционеров, характеризуются линии, отобранные в расщепляющихся поколениях гибридов, полученные от скрещиваний, включающих местные и районированные сорта. В этой связи в качестве исходных родительских форм были использованы, прежде всего, лучшие выделившиеся линии конкурсного сортоиспытания.

Многолетней практикой установлено, что у линий, относящихся к разновидностям леукурум, гордеиформе, мелянопус и церулесценс, увеличивается вероятность эффективного отбора.

Благоприятные метеорологические условия во время налива и созревания зерна в последние 3 года испытаний несколько повыси-

ли содержание белка и клейковины. Перспективные линии имели более высокие значения показателей качества зерна.

Наиболее высокие показатели качества зерна были у следующих образцов яровой твердой пшеницы – 18063 (Наурыз 6)18095 (Салауат), 18404, 18585-2,18485-5, 18399(Лан), 18104(Ертол), 18602-4(Милана). По результатам 3-летнего испытания являются перспективными для передачи в ГКСИК, они характеризуются высокой урожайностью, высокими макаронными качествами, устойчивостью к болезням и вредителям (таблица).

Характеристика биологических, хозяйственно-ценных свойств, технологических качеств сортов яровой твердой пшеницы

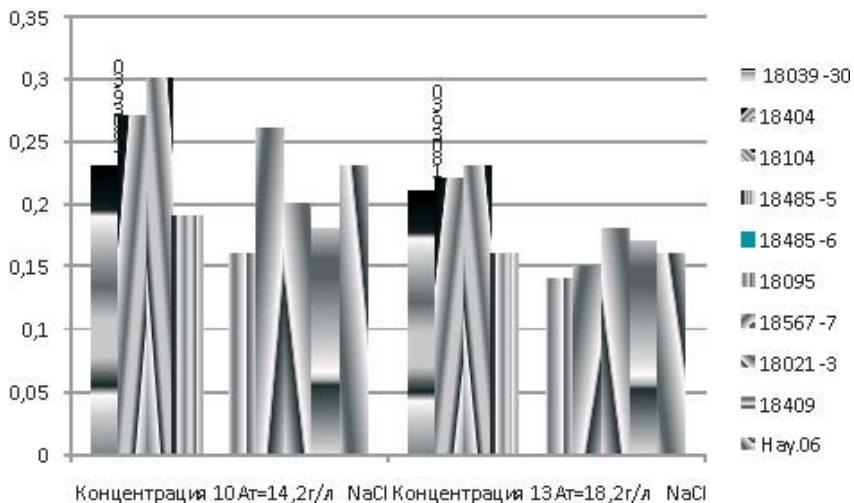
Сорт	Урожайность, ц/га	Натура, г/л	Стекловидность, %	Масса 1000 зерен, г	Содержание сырой клейковины, %	Общая оценка, балл		
						Цвет сухих макарон	Цвет вареных макарон, балл	
Ст-т Наурыз 2	55,3	800	90	52,0	37,1	4,0	4,5	4,3
Наурыз 6	28,7	755	88	41,2	41,2	4,3	4,5	4,3
Ертол	28,0	749	89	40,2	38,6	4,0	4,8	4,2
Лан	29,4	758	92	40,0	38,8	4,6	4,9	4,2
Салауат	28,0	759	91	39,8	35,0	4,4	4,7	4,3
Милана	28,5	748	99	39,8	30,6	4,2	5,0	4,2

Известно, что оценка засухоустойчивости с помощью физиологических методов и параллельный анализ продуктивности в условиях конкретной засухи могут дать существенную информацию даже за один год.

Результаты оценки степени устойчивости генотипов яровой твердой пшеницы к стрессу в полевых условиях методом Р.Фишера позволили выделить из изученного материала 10 средне- и высокоустойчивых к засухе линий, превосходивших стандарт по продуктивности зерна. По урожайности зерна они превышали стандарт на 1-4,2 ц/га, индекс засухоустойчивости варьировал в пределах 0,60-0,72 в зависимости от генотипа. У выделившихся номеров яровой твердой пшеницы: 18095, 18585, 18104, 8585-2, 18858-5, 18603-1, 18582-2 в разных экологических точках индекс засухоустойчивости был в пределах 0,65-0,72, а у стандарта Наурыз 6 – 0,72.

Оценка на солеустойчивость проводилась по методике В.А.Удовенко. Все семена проращивали в воде в течение 2 суток. Затем измерялась длина корня у изучаемых образцов. На третьи сутки семена помещали в растворы с различными концентрациями соли, где проращивали их в течение еще трех дней, а затем измеряли длину корня.

Результаты анализа (рисунок) показали, что при низких концентрациях соли 10 Ат, более длинный корень в сравнении со стандартом Наурыз-6 имели 8 образцов: 18602-4, 18472, 18001-8, 18404, 18104, 18595, 18567-7, 18585-5. При повышении концентрации соли до 18 Ат длина корня у растений снизилась от 8,7 до 42,3%. Более длинный корень сохранили образцы, выделенные при 10% концентрации. Однако некоторые образцы твердой пшеницы при повышении концентрации соли были очень отзывчивы и резко снижали длину корня, например, Наурыз 6, 18472-2-3-2, 18339, 1885-2, 18595, 18567-7, 18585-асм, на 30,4, 26,7, 28,6, 38,5, 23,3, 23,8, 25,9, 42,3, 32,4% соответственно. Незначительно снизили длину корня номера 18036-30 (на 8,7%) и 18409 (на 5%).



Оценка на солеустойчивость образцов яровой твердой пшеницы, урожай 2011 г.

Созданы и переданы в ГКСИСК 9 сортов яровой твердой пшеницы – Наурыз 6, Лан, Ертол, Салауат, Милана и Каргала 69.

Для коммерческого использования в условиях юга, юго-востока, востока и запада Казахстана рекомендуются высокопродуктивные сорта яровой твердой пшеницы, с высокими макаронными качествами зерна – Наурыз 2, Наурыз 6, Гордеиформе 254, Лан, Ертол, Салауат, Милана и Каргала 69.

Сорта яровой твердой пшеницы Наурыз 2, Наурыз 6, Гордеиформе 254, Лан допущены к использованию по Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской, Кызылординской и Восточно-Казахстанской областям.

Библиографический список

1. Глуховцев В.В. Изучение комплексной устойчивости яровой пшеницы к неблагоприятным биотическим факторам //Аграрная наука. – 1995. – № 2. – С. 33-35.
2. Васильчук Н.С., Попова В.М. Селекция яровой твердой пшеницы на продуктивность и устойчивость к болезням //Актуальные проблемы селекции и семеноводства зерновых культур юго-восточного региона на Российской Федерации. – Саратов, 1999. – 171 с.
3. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е. Зобова Н.В. Потенциал засухоустойчивости сортов ярового ячменя Красноярской селекции //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2003. – № 2. – С. 7.
4. Цыганков И.Г. Особенности развития корневой системы яровой пшеницы //Сельскохозяйственная биология. – 1970. – Т. 5, № 3. – С. 337-340.
5. Цильке Р.А. Изменчивость характера наследования количественных признаков у мягкой пшеницы в зависимости от условий выращивания //Сибирский вестник с-х. науки. – 1974. – № 2. – С. 31-39.
6. Янченко В.И., Розова М.А., Мельник В.М. Некоторые направления совершенствования современного генофонда твердой яровой пшеницы для условий Алтайского края//Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе. – 2005. – С. 61-71.
7. Павлов А.Н. Повышение содержания белка в зерне. – М.: Наука, 1984. – 119 с.
8. Пумпянский А.Я., Семенова Л.В. Повышение технологических качеств мягкой пшеницы. – М., 1969. – С. 87.
9. Крупков В.А. и др. Компоненты урожая и качества зерна короткостебельной яровой твердой пшеницы в Поволжье //Докл. ВАСХНИЛ. – 1990. – № 2. – С. 2-4.
10. Созинов А.А., Козлов В.Г. Повышение качества зерна озимых пшениц. – М.: Колос, 1970. – 134 с.

11. *Савицкая В.А., Летова Г.М.* Некоторые исследования по твердой пшенице //Селекция и семеноводство зерновых культур. – 1980. – С. 20-24.
12. *Мясникова М.Г.* Создание исходного материала яровой твердой пшеницы для селекции сортов с выполненной соломиной: автореф. ... канд. биол. наук. – Пенза, 2006. – 17 с.
13. *Васильчук Н.С.* Селекция яровой твердой пшеницы. – Саратов, 2001. – 119 с.

S.A. Ashirbaeva

Kazakh research institute of agriculture and plant-grower, Kazakhstan

SELECTION OF SPRING HARD WHEAT ON QUALITY, DROUGHT-RESISTINGNESS AND SALT-ENDURANCE.

The highly productive sorts of spring hard wheat, high-quality, drought-resisting, steady to illnesses and wreckers, are adaptive to the concrete agroclimatic terms, were created and passed on Gossortoispytaniethere results of selection of spring hard wheat are resultedfor the further applying in industry.

УДК 631.52:633.11

А.Т. Бабкенов

ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРАСТНЫХ АГРОФОНОВ ПРИ ИСПЫТАНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

По результатам изучения перспективных линий яровой мягкой пшеницы на контрастных агрофонах выделены 5 образцов. Линия 208/97 относится к сортам, устойчивым к засушливым условиям. Линия 206/00 относится к сортам, проявляющим себя во влажные годы. Линии 188/97, 4/02, 300/00 характеризуются стабильным формированием высокой урожайности в различные по погодным условиям годы.

Аграрный сектор Казахстана обладает большими экспортными возможностями и высоким потенциалом для внедрения инноваций. Государство оказывает огромную помощь сельскому хозяйству, ему необходимо организовать и структурировать зерновую отрасль, создать единый зерновой холдинг.

Экспортный потенциал Казахстана составляет 10-14 млн т. Казахстан входит в шестерку крупнейших экспортеров зерна в мире [1]. Для дальнейшего устойчивого развития сельского хозяйства страны необходимо продолжить технологическую модернизацию отрасли, процесс диверсификации производства, увеличить валовые сборы экспортоориентированных культур, внедрить новые высокопродуктивные сорта.

Основную долю зерна, реализуемого на мировом рынке, составляет зерно яровой пшеницы, выращенное в Северном Казахстане, где посевные площади под этой культурой достигают 85%. Внедрение новых сортов позволит увеличить производство зерна с единицы площади, повысить рентабельность ведения сельского хозяйства.

В.П. Кузьмин [2] писал, что «...создать хороший в отношении пластичности и приспособленности материал позволяет отбор и оценка сортов на переменных агротехнических фонах при различных сроках посева: а) чистый пар, при оптимальных сроках посева и б) ранний посев по зяби ...».

Целью данных исследований являлось изучить норму реакции перспективных линий на различных агрофонах.

Материал и методы исследования. Исходным материалом служили сорта и линии селекции ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева». В изучении находилось 40 сортов и линий яровой мягкой пшеницы. Посев проводился в оптимальные сроки – 22-25 мая. Для посева использовали селекционную сеялку ССФК-7, площадь делянок 25 м², повторность – четырехкратная, норма высева – 3,5 млн всхожих семян на гектар. Стандартные сорта – Астана (среднеранний тип созревания), Акмола 2 (среднеспелый тип созревания), Целинная юбилейная (среднепоздний тип созревания). Изучение перспективных линий яровой мягкой пшеницы проводилось по типу конкурсного сортоиспытания на трех контрастных агрофонах: паровой предшественник (фон 1), стерневой предшественник (фон 2), паровой предшественник (фон 3, увлажненный), расположен в лесопосадках. Эти фоны различаются между собой по запасам продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см перед посевом: фон 1 – 110 мм, фон 2 – 90 мм, фон 3 – 130 мм.

Фенологические наблюдения, оценка и учет состояния растений по фазам развития проводили согласно методическим указаниям ВИР по изучению коллекции пшеницы [3]. Учет урожая проводился весовым методом. Математическая обработка урожайных данных и структурного анализа проведена методом дисперсионного анализа [4]. Комплексирующими лабораториями проводилась технологическая, биохимическая и иммунологическая оценка селекционного материала.

В 2010-2012 гг. погодные условия в период вегетации растений яровой мягкой пшеницы можно характеризовать как острозасушливые, в среднем ГТК=0,6 (2010 г. – ГТК=0,3; 2011 г. – ГТК=1,0; 2012 г. – ГТК=0,5).

Результаты исследований. Вегетационный период в 2012 г. у стандартных сортов Астана, Акмола 2, Целинная юбилейная в среднем на трех агрофонах составил 81; 82; 84 дней; урожайность – 12,7; 13,3; 14,9 ц/га соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность и вегетационный период лучших линий КСИ по трем агрофонам за 2012 г.

Сорт, линия	Вегетационный период, сутки	Урожайность по фонам, ц/га				Отклонение от st_{\pm} , ц/га
		паровой	увлажненный	стерневой	среднее	
<i>Среднеранняя группа</i>						
Астана, st	81	17,4	12,1	8,6	12,7	-
271/04	82	18,8	16,1	11,3	15,4	+2,7
11/03	80	19,1	13,9	11,5	14,8	+2,1
261/04	82	18,9	13,1	7,9	13,3	+0,6
<i>Среднеспелая группа</i>						
Акмола 2, st	82	18,4	13,1	8,3	13,3	-
300/00	83	20,4	14,6	11,5	15,5	+2,2
188/97	82	19,4	15,6	10,0	15,0	+1,7
393/02	82	20,2	15,2	9,4	14,9	+1,6
135/03	83	19,9	14,6	10,2	14,9	+1,6
230/00	82	18,7	14,8	10,0	14,5	+1,2
<i>Среднепоздняя группа</i>						
Целинная юбилейная, st	84	19,5	16,0	9,1	14,9	-
439/04	85	18,6	17,5	11,5	15,9	+1,0
НСР _{0,5}		1,7	1,4	1,0		

Стандартный сорт Астана в группе среднеранних линий превысил по урожайности три линии 11/03; 261/04; 271/04. Линия 11/03 стабильно формировала высокую урожайность на всех трех агрофонах и созревала на один день раньше сорта Астана. Линия 271/04 достоверно превышала по урожайности стандарт на стерневом и увлажненном фонах, но созревала на один день позже Астаны. Линия 261/04 в среднем по урожайности на трех фонах превысила сорт Астана на 0,6 ц/га, при этом достоверное превышение по этому показателю отмечено на стерневом фоне. Вегетационный период у этой линии составил в среднем 82 дня, что на один день позже, чем у стандарта.

В среднеспелой группе сорт Акмола 2 превысили по урожайности пять линий: 300/00; 393/02; 135/03; 188/97; 230/00. Линии 300/00 и 393/03 достоверно превысили по урожайности стандарт на всех трех фонах, но линия 300/00 созревала на один день позже Акмолы 2. Линия 135/03 достоверно превышала стандартный сорт Акмола 2 по урожайности на увлажненном и стерневом фонах и созревала на один день позже стандарта. Линии 188/97 и 230/00 созревали на уровне Акмолы 2 и существенно превышали ее по урожайности на стерневом и увлажненном фонах. Линии 135/03 и 188/03 достоверно превышали по урожайности стандарт на стерневом и увлажненном фонах, а линия 188/03 созревала на один день раньше Акмолы 2.

В среднепоздней группе выделена линия 439/04, которая достоверно превышала на стерневом и увлажненном фонах стандартный сорт Целинная юбилейная, но созревала на один день позже стандарта.

По результатам испытания перспективных линий яровой мягкой пшеницы в 2010-2012 гг. выделено пять линий. Линия 208/97 в среднем за три года превысила по урожайности стандартный сорт Астана на 1,0 ц/га. Достоверное превышение по этому показателю отмечено в 2010 г. на всех трех агрофонах. В среднем за три года линия 206/00 превысила по урожайности на 2,9 ц/га стандарт Астана. Эта линия достоверно превышала по урожайности стандарт в 2011 г. на паровом и увлажненном фонах. По вегетационному периоду линии 208/97 и 206/00 созревали на уровне сорта Астана. Линия 206/00 характеризуется высокой отзывчивостью в умеренно влажный 2011 г. (ГТК=1,0). Линия 208/97 стабильно формировала урожайность в острозасушливом 2010 г. (ГТК=0,3).

Таблица 2

**Урожайность и вегетационный период
линий яровой мягкой пшеницы КСИ, 2010-2012 гг.**

Сорт, линия	Вегетационный пе- риод, дней	Урожайность, ц/га										
		2010 г.			2011 г.			2012 г.			средняя	отклонение от стандарта, ±
		Паровой фон	Стерневой фон	Увлажненный фон	Паровой фон	Стерневой фон	Увлажненный фон	Паровой фон	Стерневой фон	Увлажненный фон		
<i>Среднеранняя группа</i>												
Астана, st	89	5,0	1,9	7,6	37,0	38,4	37,1	17,4	8,6	12,7	18,4	-
208/97	89	6,4	2,8	11,6	38,1	35,7	40,8	17,5	8,8	12,1	19,4	+1,0
206/00	89	6,1	1,7	8,4	41,5	40,1	53,8	18,2	9,0	12,5	21,3	+2,9
<i>Среднеспелая группа</i>												
Акмола 2, st	91	7,2	2,8	10,7	40,1	37,9	44,2	18,4	8,3	13,1	20,3	-
188/97	91	10,0	1,7	-	38,5	41,8	48,6	19,4	10,0	15,6	23,2	+2,9
<i>Среднепоздняя группа</i>												
Целинная юбилейная, st	95	8,5	-	6,8	40,5	36,8	41,8	19,5	9,1	16,0	22,4	-
4/02	95	8,3	-	8,2	41,9	44,6	48,7	19,6	11,2	16,2	24,8	+2,4
300/00	93	10,4	-	14,5	43,6	44,3	48,9	20,4	11,5	14,6	26,0	+3,6
НСР ₀₅		1,3	0,3	0,9	3,0	3,2	3,9	1,7	1,0	1,4		

В среднеспелой группе созревания выделена линия 188/97, которая созревала на уровне стандартного сорта Акмола 2. За три года испытания эта линия в среднем сформировала урожайность 23,2 ц/га, что выше, чем у сорта Акмола 2, на 2,9 ц/га. Достоверное превышение у линии 188/97 по данному показателю наблюдалось в 2010 г. на паровом фоне, в 2011 г. на стерневом и увлажненном фонах, а также в 2012 г. на стерневом и увлажненном фонах. Эта линия характеризуется стабильным формированием высокой урожайности в различные по погодным условиям годы.

В среднепоздней группе созревания выделены две линии: 4/02 и 300/00. Линия 4/02 в среднем за три года изучения сформировала урожайность 24,8 ц/га, что выше, чем у стандарта Целинная юбилейная, на 2,4 ц/га. Достоверное превышение по урожайности

отмечено в 2010 г. на увлажненном, в 2011 г. на стерневом и увлажненном, в 2012 г. на стерневом фонах. Линия 4/02 характеризуется стабильным формированием высокой урожайности в различные по погодным условиям годы.

Линия 300/00 в среднем за три года испытания превышала стандарт Целинная юбилейная по урожайности на 3,6 ц/га. Достоверное превышение по урожайности отмечено в 2010 г. на паровом и увлажненном, в 2011 г. на всех трех, в 2012 г. на стерневом фонах. Линия 300/00 имеет наиболее высокую прибавку по урожайности за три года изучения, шесть раз достоверно превышала стандарт по урожайности, созревала на два дня раньше Целинной юбилейной и характеризовалась стабильным формированием высокой урожайности в различные по погодным условиям годы.

Таким образом, за три года изучения выделено пять перспективных линий, которые по-разному проявили себя в различные по погодным условиям годы. Линия 208/97 относится к сортам, устойчивым к засушливым условиям. Линия 206/00 относится к сортам, проявляющим себя во влажные годы. Линии 188/97, 4/02, 300/00 характеризуются стабильным формированием высокой урожайности в различные по погодным условиям годы (табл. 2).

Создание и одновременное использование в селекционном процессе трех агрофонов (стерневой, паровой и высокоувлажненный) значительно расширило и ускорило изучение нормы реакции новых сортов и линий на разные режимы обеспечения растений влагой и питательными веществами, а также на устойчивость к полеганию, вредителям и возбудителям заболеваний.

Библиографический список

1. *Назарбаев Н.А.* Выступление на форуме работников АПК / Акмолинская правда, 2011. – № 162.
2. *Кузьмин В.П.* Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана. – М.: Колос, 1965.
3. *Методические указания ВИР по изучению коллекции пшеницы.* – Ленинград, 1985.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 336 с.

A.T. Babkenov
LTD « SPC GF named after A.I. Baraev»

TESTING OF ADVANCE LINES OF BREAD SPRING WHEAT ON KONTRAST BACKGROUNDS IN NOTHERN KAZAKHSTAN

The result of testing has shown that 5 advance were selected. The line 208/97 belong to varieties tolerance to drought. The line 206/00 belong to varieties showing itself in wet years. Lines 188/97, 4/02, 300/00 characterize stability of yield in various climatic years.

УДК 631.52;632.4(574.241)

С.А. Бабкенова
ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева»

МОНИТОРИНГ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

На основе использования набора почти изогенных Lr линий сорта Thatcher изучена структура акмолинской популяции бурой листово-й ржавчины по генам вирулентности в условиях 2004-2006 гг. обнаружено появление вирулентных патотипов на линиях, содержащих гены Lr1 и Lr12. Установлена высокая эффективность против местной акмолинской популяции бурой ржавчины следующих генов: Lr9, Lr12, Lr18, Lr19, Lr23, Lr25, Lr29, Lr34, Lr35, Lr38, Lr44.

Яровая мягкая пшеница – основная сельскохозяйственная культура на севере Казахстана, ее посевные площади составляют в среднем около 8-9 млн га, валовые сборы зерна – 10-12 млн т. Основная доля экспортируемого на мировой рынок зерна выращивается именно в этом регионе, поэтому правительство уделяет большое внимание устойчивому развитию агропромышленного комплекса и повышению конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции Северного Казахстана.

Серьезную угрозу посевам яровой пшеницы в последние годы представляет бурая ржавчина (возбудитель – *Puccinia triticina*=*Puccinia recondita* f. sp. tritici), потери урожая зерна при

эпифитотийном развитии этой болезни могут достигать 30% (М.К. Койшибаев, 2002). Одним из доминирующих направлений в построении интегрированных систем защиты зерновых культур от патогена является выведение и внедрение в сельскохозяйственную практику сортов, устойчивых к бурой ржавчине. Различают три основных типа устойчивости растений к патогену: а) расонеспецифическая (горизонтальная), б) расоспецифическая (вертикальная) и в) толерантность или выносливость. Долговременная, существенная и экономически значимая защита может быть достигнута при комплексном применении всех трех типов, при наличии соответствующих источников устойчивости, с учетом особенностей биологии хозяина, паразита и их взаимоотношений.

В.М. Берлянд-Кожевников (1974) предложил увязывать выбор типа устойчивости на основе изучения структуры популяций паразита. Одним из главных параметров, обуславливающих выбор типа устойчивости, является наличие на конкретной территории полноценной популяции паразита. Главный признак популяции – длительное, в течение многих поколений, достаточных для микроэволюционных изменений, существование организма на данной территории. Только в этом случае отбор клонов с новой вирулентностью может быть быстрым и эффективным. Если же грибок ежегодно вымирает в период межсезонья – эволюционные процессы ежегодно начинаются заново, что существенно замедляет адаптацию паразита. Для бурой ржавчины пшеницы известно, что ее возбудитель не может зимовать в Западной Сибири, а возникающая там инфекция – заносная из Поволжья, приносящаяся ветрами, огибающими Урал с юга или с севера в зависимости от метеорологических условий года (Рейтер, 1984). Если это действительно так, то в Западной Сибири вполне возможно длительное существование устойчивости, обусловленное одним вертикальным геном, в том случае, если он не будет использоваться на европейской территории России (А.П. Дмитриев, 2003). Учитывая, что Северный Казахстан, граничит с Западной Сибирью это положение можно рассматривать применительно к нашим условиям. Тем более, что по данным В.П. Турапина, В.А. Мостового (1995) на Севере Казахстана промежуточное растение-хозяин и перезимовавшая на озимой пшенице инфекция в урединиостадии, имеют небольшое значение в весенне-летнем возобновлении заболевания. Заражение посевов происходит спорами, заносимыми воздушными потоками с запада республики и сопредельных реги-

онов России, где в конце июня–июле наблюдается максимальное развитие ржавчины на озимой и яровой пшенице, и в воздух поднимаются огромное количество спор. Кроме наличия постоянных популяций гриба на той или иной территории, существенное значение имеет уровень ее разнообразия. В этих условиях для ускорения и повышения эффективности селекции пшеницы на устойчивость к бурой листовой ржавчине весьма важно, с одной стороны – ежегодно изучать состав популяций *Puccinia recondita*, прежде всего по генам вирулентности как в зоне селекцентра, так и на сопредельных территориях, с другой стороны – непрерывно вести поиск новых доноров устойчивости, выявлять и идентифицировать эффективные Lr-гены и их комбинации.

Целью наших исследований являлось выявление эффективных генов устойчивости для использования в практической селекции яровой пшеницы.

Мониторинг развития болезни проводили на естественном фоне в полевых условиях опытного поля РГП «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева».

Растительный материал в исследованиях был представлен изогенными линиями пшеницы серии Thatcher с генами устойчивости LrB, Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3bg, Lr3ka, Lr9, Lr10, Lr11, Lr12, Lr14 ab, Lr15, Lr16, Lr17, Lr18, Lr19, Lr20, Lr21, Lr22a, Lr23, Lr24, Lr25, Lr26, Lr29, Lr30, Lr32, Lr34, Lr35, Lr37, Lr38, Lr44.

Метеорологические условия в период проведения опытов в 2004-2006 гг. были определены по данным Шортландинской АМС. Погодные условия вегетационного периода 2004 г. характеризовались как засушливые. Гидротермический коэффициент по Селянинову составил 0,5. В первой половине вегетации наблюдалась засуха, которая вызвала сокращение периода всходы – колошение и привела в итоге к сокращению вегетации растений. Дожди в июне месяце выпали в критический период для роста и развития растений, в межфазный период трубкование-колошение, что оказало благотворное влияние на формирование урожая. Осадки во второй половине лета способствовали умеренному развитию бурой ржавчины.

В 2005 г. за вегетационный период выпало достаточное количество осадков, температурный режим был умеренным, все это способствовало распространению и интенсивному развитию ржавчинных заболеваний на злаковых культурах. В 2006 г. погодные условия

характеризовались острой засушливостью ГТК=0,4. В первой и второй декадах июня наблюдалась раннелетняя засуха, со второй декады июля до третьей декады августа – позднелетняя засуха, которая способствовала наливу зерна и формированию высокого качества. Таким образом, в условиях 2006 г. отмечалось умеренное развитие бурой ржавчины.

Линии пшеницы серии Thatcher (*TC*) высевали вручную квадратно-гнездовым способом. В каждое гнездо, площадью 20x20 см, высевали по 40 зерен. В качестве контроля и накопителя инфекции использовали сорт Акмола 2, который был посеян вдоль деланок. Реакцию линий на возбудителя заболевания оценивали в баллах: 0-иммунный, R-устойчивый, MR-умеренно устойчивый, MS-умеренно восприимчивый, S-восприимчивый и в процентах, визуальное, по общепринятой методике (McIntosh et al., 1995).

Для генетической дифференциации популяции возбудителя бурой ржавчины использовалась серия почти изогенных линий пшеницы, созданных на основе сорта Thatcher (*TC*). В условиях 2004 г. в изучении находилась 31 изогенная линия. Абсолютно не поражались изогенные линии с генами Lr23, Lr35, к устойчивым отнесены – Lr9, Lr12, Lr29, к среднеустойчивым – Lr1, Lr14a, Lr18, Lr19, Lr24, Lr25, Lr34. В 2005 г. набор идентифицированных генов расширился до 34. По результатам проведенной полевой оценки в группу иммунных образцов отнесены 4 изогенные линии – Lr9, Lr29, Lr35, Lr38, к устойчивым – Lr18, к среднеустойчивым – Lr12, Lr14ab, Lr17, Lr19, Lr21, Lr22a, Lr23, Lr25. В этом году отмечено эпифитотийное развитие бурой ржавчины, что позволило более объективно оценить набор дифференциаторов в полевых условиях. Усиление инфекционной нагрузки привело к снижению устойчивости у некоторых изогенных линий и изменению их качественной реакции. Так, изогенная линия Lr1 из группы среднеустойчивых в 2004 г. перешла в группу восприимчивых образцов, Lr24 из умеренно устойчивых – в группу восприимчивых (таблица).

В условиях 2006 г. количество изогенных линий не пораженных возбудителем бурой ржавчины выросло до 8 – Lr19, Lr23, Lr24, Lr25, Lr29, Lr37, Lr38, Lr44, устойчивых – Lr9, среднеустойчивых – Lr12, Lr14a, Lr16, Lr18, Lr21, Lr22a, Lr33, Lr34, Lr35. У некоторых изогенных линий наблюдалась обратная картина, так, линия с геном Lr17 из группы умеренно восприимчивых в 2004 г., перешла в группу умеренно устойчивых, а линия с геном Lr18 из умеренно устой-

чивых – в группу устойчивых, в 2006 г. реакция данных изогенных линий вернулась на уровень 2004 г.

В целом, за три года изучения изогенных линий в полевых условиях на естественном фоне выявлено нарастание вирулентности патотипов местной популяции бурой ржавчины к следующим изогенным линиям: Lr1, Lr12. Так, линия с геном Lr1 из группы умеренно устойчивых в 2004 г. перешла в группу восприимчивых и сильно поражалась в 2005 г. (75-100S), а 2006 г. – в группу умеренно восприимчивых. Линия с геном Lr12 понизила тип реакции от устойчивого в 2004 г. до умеренно устойчивого в 2006 г.

В основном изучаемые изогенные линии сохраняли один и тот же уровень поражаемости патотипами бурой ржавчины, что говорит об относительно постоянной структуре местной популяции.

Растения с типом реакции O-R мы относили к устойчивому, MR – к среднеустойчивому, а MS – S – к восприимчивому классу. При сравнении соотношения устойчивых, среднеустойчивых и неустойчивых изогенных линий, следует отметить следующее: наибольшее количество устойчивых образцов наблюдалась в 2006 г. – 26,4%, наименьшее в 2005 – 14,7% максимальное количество восприимчивых образцов отмечено в 2004 г. – 61,3%, минимальное в 2006 г. – 47%. Так как в условиях 2006 г. наблюдалось умеренное развитие бурой ржавчины, этим и объясняется высокий процент устойчивых и низкий процент восприимчивых образцов от общего числа изучаемых изогенных линий. В среднем за три года изучения процент устойчивых образцов составил 19,1%, среднеустойчивых – 28,1%, восприимчивых – 52,7%.

Абсолютная устойчивость к местной популяции гриба отмечена только у одной линии с геном LR38. Высокая эффективность (степень поражения 10%) при типе реакции R, MR отмечена у генов Lr9, Lr12, Lr18, Lr19, Lr23, Lr25, Lr29, Lr34, Lr35, Lr44. На основании результатов изучения генетической структуры возбудителя бурой ржавчины пшеницы в Акмолинской области, полученные в 2004-2006 гг., можно констатировать, что эффективную защиту растения – хозяина от патогена во взрослом состоянии могут обеспечить гены устойчивости Lr9, Lr12, Lr18, Lr19, Lr23, Lr25, Lr29, Lr34, Lr35, Lr38, Lr44.

В Северо-Казахстанской области в 2004-2005 гг. установлено, что высокой эффективностью к природной популяции *Puccinia recondita* обладают 8 изогенных линий пшеницы: Lr9, Lr12, Lr19, Lr23, Lr24,

Lr28, Lr34, Lr35 (М.К. Койшибаев и др., 2006). Учитывая, что в наших исследованиях использовался более широкий набор дифференциаторов с генами Lr38 и Lr44, которые отсутствовали при изучении Северо-Казахстанской популяции, отмечается совпадение по 6 генам, обеспечивающим высокую устойчивость к бурой ржавчине, что составляет 75%.

Аналогичные результаты получены в Омской области при эпифитотийном развитии болезни на яровой пшенице в 2002 году. По данным Л.В. Мешковой и Л.П. Россеевой (2005), в Западной и Восточной Сибири высокоэффективны следующие гены: Lr3BG, Lr25, Lr29, Lr34, Lr35, частично – Lr15, Lr22a, Lr37.

Таким образом, отмечается совпадения высокоэффективных генов устойчивости к возбудителю бурой ржавчины в Акмолинской и Северо-Казахстанской популяциях *Puccinia recondita*.

По данным некоторых исследователей (И.Г. Одинцова, Л.Ф. Шеломова, 1977; Л.А. Михайлова, 1996), Северный Кавказ следует рассматривать как источник инфекции для соседних регионов. Споры гриба мигрируют с Северного Кавказа на север, северо-восток, а также в направлении Северного Казахстана, Западной Сибири. По результатам исследований Г.В. Волковой (2005), проведенных в 2001 и 2003 гг. в полевых условиях на инфекционном фоне, высокую устойчивость растений пшеницы во взрослом состоянии, обеспечивали следующие гены: Lr9, Lr12, Lr13, Lr14b, Lr17, Lr18, Lr19, Lr22a, Lr23, Lr24, Lr25, Lr28, Lr29, Lr32, Lr35, Lr36, Lr37, Lr38, Lr39, Lr44, LrB, LrW. При сравнении эффективных генов устойчивости северокавказской и акмолинской популяций бурой ржавчины, если учесть, что в нашем наборе изогенных линий отсутствовали линии с генами Lr13, Lr14b, Lr28, Lr36, Lr39, LrW, можно отметить совпадение по 10 высокоэффективным генам: Lr9, Lr12, Lr18, Lr19, Lr23, Lr25, Lr29, Lr35, Lr38, Lr44, что составляет 62,5%.

Реакция изогенных линий пшеницы на популяцию бурой ржавчины в Акмолинской области (2004-2006 гг.)

Ген устойчивости	Сорт, линия	% поражения / тип реакции		
		2004 г.	2005 г.	2006 г.
1	2	3	4	5
LrB	TC*6/Carina	30 MS	50 MS	50 MS
Lr1	Centenario/6* TC	25 MR	75-100 S	50 MS
Lr2a	Webster/6*TC	25 MS	50 MS	50 MS

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Lr2b	TC*6/Carina	75-100 S	40 S	50 S
Lr2c	TC*4/Brevit	50 S	25 MS	100 S
Lr3bg	Bade/8* TC	40 S	50 MS	50 MS
Lr3ka	Klein Anniversario/6*TC	40 S	50 MS	75-100 S
Lr9	TC*6/Transfer	0-5 R	0	0-5 R
Lr10	Exchange/6* TC	25 MS	10 MS	20 MS
Lr11	TC*6/EI Gaucho	50 S	25 MS	75-100 S
Lr12	Exchange/6*TC	1-5 R	10 MR	5-10 MR
Lr14 a	Selkirk/* 6 TC	5-10 MR	25 MS	25 MR
Lr 14 ab	Selkirk/6*TC//Maria Escobar/6*TC	-	25 MR	25 MS
Lr 15	TC*6/Kenya W1483	25 S	50 S	50 S
Lr 16	Exchange/6* TC	40 S	75-100 S	5-10 MR
Lr 17	Klein Lucero/6*TC	20 MS	25 MR	25 MS
Lr 18	South Africa 43/7*TC	5-10 MR	5-10 R	25 MR
Lr 19	Agatha C.I. 14048	5-10 MR	10 MR	0
Lr 20	TC*6/Timmo	40 S	40 S	25-100 S
Lr 21	TC*6/R.L.5406	25 MS	25 MR	25 MR
Lr 22 a	TC*6 / R.L. 5404	20 MS	25 MR	25 MR
Lr 23	Lee FL 310 / 6* TC	0	25 MR	0
Lr 24	TC*6/Agent	1-5 MR	50 MS	0
Lr 25	TC*7/Transec	5-10 MR	5 MR	0
Lr 26	TC*6/ST 1.25	75-100 S	50 MS	75-100 S
Lr 29	CS 7D/Ag-11	0-5 R	0	0
Lr 30	TC*6/Terenzio,	25-50 S	75-100 S	75-100 S
Lr 32	TC*7//R.L.5497-1(T.tauschii)/ Marquis	25-50 S	50 S	20 MS
Lr 33	TC*6/P.I.58548	25 MS	25 MR	20 MR
Lr34	(TC*6/Terenzio)	10 MR	10 MR	25 MR
Lr35	Marguis-K* 8 / R.L. 5347	0	0	0-5 MR
Lr37	TC*8/VPM1	20 MS	25 MR	0
Lr38	TC*6/T7	-	0	0
Lr44	TC*6/T.spelta.	-	25 MR	0

Эти данные подтверждают возможность переноса инфекционного начала бурой ржавчины из Северного Кавказа на территорию Северного Казахстана.

Библиографический список

1. *Койшибаев М.К.* Болезни зерновых культур. – Алматы, 2002. – 368 с.
2. *Берлянд-Кожесвикова В.М.* Сопряженная эволюция хозяина и паразита и селекция пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине // Генетика и селекция болезнеустойчивых сортов культурных растений. – Москва, 1974. – С. 17-41.
3. *Рейтер Б.Г.* Фитопатологические и иммунологические основы снижения ущерба от бурой ржавчины пшеницы в Западной Сибири: автореф. докт. дис. – Киев: УСХА, 1984. – 42 с.
4. *Дмитриев А.П.* Особенности биологии взаимоотношений в системе паразит – хозяин как основа выбора типа устойчивости зерновых культур к ржавчине // Типы устойчивости растений к болезням. – Санкт-Петербург, 2003. – С. 33-44.
5. *Турапин В.П., Мостовой В.А.* Ржавчинные болезни зерновых культур в Республике Казахстан и борьба с ними. – Алматы, 1995. – 141 с.
6. *Койшибаев М.К. и др.* Эффективные LR гены для селекции яровой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине в Казахстане // Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах. – Астана–Шортанды, 2006. – С. 123-128.
7. *Мешкова Л.В., Россеева Л.П.* Структура популяции бурой ржавчины // Фитосанитарное оздоровление экосистем // Материалы второго Всеросс. съезда по защите растений. – СПб., 2005. – С. 513-515.
8. *Одинцова И.Г., Шеломова Л.Ф.* Пути селекции на устойчивость в связи с миграцией возбудителя бурой ржавчины // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1977. – Т. 56, вып. 3. – С. 41-44.
9. *Михайлова Л.А.* Структура популяций возбудителя бурой ржавчины на территории СНГ. V. Ареалы популяций и направления миграции спор // Микология и фитопатология. – 1996. – Т. 30, вып. 3. – С. 41-44.
10. *Волкова Г.В.* Вирулентность популяции возбудителя *Puccinia recondita* f. sp. *Triticis* на Северном Кавказе // Грибы – возбудители болезней растений / Микология и фитопатология. – Вып. 4. – 2005. – С. 78-87.
11. *McIntosh et al.,* Wheat Rusts / An Atlas of Resistance Genes. CSIRO. – Australia, 1995. – 200 p.

S.A. Babkenova
LTD « SPC GF named after A.I. Baraev»

**Monitoring of structure population
of brown rust in Akmolinskaya oblast**

Using a set of nearly isogenic lines Lr- Thatsher varieties studied the structure of akmolinskaya population of brown rust on the virulence genes in 2004–2006 years observed the appearance of virulent pathotypes on lines containing genes Lr1 and Lr12. High efficiency against local akmolinskaya populations of brown rust of following genes is established: Lr9, Lr12, Lr18, Lr19, Lr23, Lr25, Lr29, Lr34, Lr35, Lr38, Lr44.

УДК 633.511:581.3.03

М.А. Бахши
УзНИИССХ

**ВЛИЯНИЕ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ
НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ
ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА**

Наша страна – Республика Узбекистан является одним из немногих крупнейших производителей и экспортеров хлопкового волокна в мире. Наряду с комплексными производственными задачами реформирования и совершенствования всей хлопковой отрасли с целью развития текстильной отрасли, стратегическое значение имеют научные исследования в области генетики селекции и семеноводства хлопчатника.

Актуальными вопросами селекции является получение генетической изменчивости у растений, с целью создания материала для решения задач разностороннего направления. Одним из методов синтетической селекции является экспериментальный мутагенез. Индуцирование семян или плодо-элементов сельскохозяйственных культур различными видами физических излучений или химическими соединениями в настоящее время широко применяется зарубежными учеными генетиками и селекционерами Японии, Индии, Пакистана, Китая, Польши, Болгарии и в других странах дальнего

зарубежья. Литературные источники сообщают о перспективности метода в создании мутантных сортов риса, бобовых и технических культур. Однако, мало научных исследований, посвященных мутации тонковолокнистого хлопчатника. Гуляев Г.В. (1971) в своей работе «Экологические принципы селекции растений» пишет о закономерности наследственности и изменчивости организмов, которые установлены и разработаны генетикой, лежат в основе селекционной работы.

Тонковолокнистый хлопчатник *G.barbadense.L* отличается высочайшими показателями качества волокна и относительно других видов в эволюционном отношении является самым молодым. Относительно средневолокнистого хлопчатника он гораздо меньше поражается паутинным клещом.

В настоящее время селекционерам в качестве исходного материала служат рудеральные биотипы *G.Barbadense.L* и мутанты, полученные методами экспериментального мутагенеза. Однако, характер изменчивости после воздействия различными мутагенными факторами на выход мутаций тонковолокнистого хлопчатника до сих пор не изучен полностью. Известны случаи спонтанных мутаций тонковолокнистого хлопчатника. Например, действие пониженных температур в полевых условиях также оказалось мутагенным фактором. Таким образом, работая в условиях средней Азии, после выпадения снега на посевы хлопчатника вида *G.Barbadense.L* А.И. Автономову в 1948 г. удалось отобрать среди посевов раскидистого среднепознеспелого сорта 2 и 3 растения с измененным типом ветвления.

В.Н. Фурсов (1981) считает, что частная генетика тонковолокнистого хлопчатника нуждается в синтезе существенных новых генов (создание гена «De novo») и собирание генетической коллекции гомозиготных форм с улучшенными сигналами, маркерами и полигенами. Одной из «системных» морфологических мутаций с сигнальным маркерным геном является линия с морщинистостью жилок листовой пластинки, которая получена из сортов В.Г. Кулебяева – Д1223-И.9647. Еще в 1964-1965 гг. автором С.П. Конопля описываются мутанты различные по типу опушения, расчлененности листьев, формы коробочек. Наши исследования посвящены изучению влияния гамма-излучения семян тонковолокнистого хлопчатника на качественные признаки.

Актуальностью работы являлось изыскание путей получения генетической изменчивости и ускорения работы по созданию селекционного материала методом экспериментального мутагенеза.

Целью исследований является определение доз эффекта в выявлении изменчивости моногенных качественных признаков и степень мутабельности сортов. Задача исследований – выявление спектра мутаций по качественным признакам и закономерность их проявления в зависимости от доз гамма-излучений.

Опыт был заложен в эколого-климатических условиях Ташкентской области на территории «УзНИИССХ».

Учет и выявление отклоненных форм тонковолокнистого хлопчатника проводили во второй декаде июля. Основываясь на итогах предыдущих лет, а также последних наблюдениях, выявлен основной спектр изменчивости качественных признаков изучаемого материала. Далее, после проведения статистической обработки данных определили выход отклоненных форм радиобиологического питомника второго года (таблица).

Где видна закономерность увеличения процента отклоненных форм в совокупности по выявленным измененным признакам с увеличением дозы гамма облучения – линейная зависимость. Наибольший процент измененных форм отмечен во всех вариантах воздействия гамма фотонов в третьей дозе (15 килоренген). Максимальный выход составляет 70%, а также по сравнению с выше указанными вариантами отличился высоким выходом мутаций в первой и второй дозе гамма квантов. В остальных вариантах показатель оставался достаточно высоким и достигал в рамках от 3-47%. Результаты проведенных исследований в радиобиологическом питомнике(см. таблицу) М₃ указывают на изменения, произошедшие среди индуцированных растений тонковолокнистого хлопчатника: процент выхода отклоненных форм уменьшен и составляет от 2,9 и не превышает 12%. Однако, закономерность повышенного процента выхода мутаций-линейная зависимость с дозой сохранилась и максимальный процент отклоненных форм отмечен у Термиз-49 во всех вариантах гамма-излучения. Одним из качественных измененных признаков, выявленных только среди популяции индуцированных растений, являются, такие как повышенная опушенность стебля и изменчивость паренхимы коробочек. Анализируя таблицу, мы видим, что изменчивость тонковолокнистого хлопчатника, выраженная в повышенном опушении стебля, в наибольшей степе-

ни встречается во всех вариантах воздействия физического мутагена на семена сорта Сурхан-14. Тем не менее, мутация редкая и встречается в процентном соотношении от 0,6 до 1,6% в среднем. У популяции M_3 исходным сортом являлся сорт Термиз-49. Также встречалась мутация повышенного опушения стебля по сравнению с контролем отклонения. По данному признаку мутаций у популяции индуцированных растений сорта Сурхан-9 не отмечено.

Выход отклоненных форм по качественным признакам

№	Сорт или мутация	n	Отклоненных форм у поколения M_2 в совокупности %	n	Выход мутаций поколения M_3	
					опушенного стебля %	поверхности коробочек %
			$M \pm m$		$M \pm m$	$M \pm m$
1	Сурхан-14 Контроль	151	--- ---	110	--- ---	--- ---
2	Сурхан-14, 1-доза	192	3.2 ± 0.1	119	0.6 ± 0.1	10.3 ± 0.4
3	Сурхан-14, 2-дозы	192	5.6 ± 0.2	97	1.6 ± 0.1	18.3 ± 1.9
4	Сурхан-14, 3-дозы	122	47.8 ± 0.8	88	--- ---	23.6 ± 1.8
5	Сурхан-9 Контроль	197	--- ---	137	--- ---	--- ---
6	Сурхан-9, 1-доза	209	3.08 ± 0.4	83	--- ---	13.3 ± 0.6
7	Сурхан-9, 2-дозы	208	6.02 ± 0.6	116	--- ---	5.3 ± 1.7
8	Сурхан-9, 3-дозы	132	45.6 ± 1.3	77	--- ---	6.1 ± 0.2
9	Термиз-49 Контроль	190	--- ---	113	--- ---	--- ---
10	Термиз-49, 1-доза	205	4.3 ± 0.4	107	1.0 ± 1.7	13.8 ± 0.4
11	Термиз-49, 2-дозы	188	8.9 ± 1.3	128	--- ---	12.6 ± 0.6
12	Термиз-49, 3-дозы	92	70.0 ± 0.5	120	1.3 ± 0.8	23.1 ± 1.5

Также наблюдалась мутация признака ранее выявленная Горшковой (1969) среди популяции облученных растений кобальтом С060 – крупные красные и фиолетовые пятна на поверхности коробочек. В общих чертах видно, что влияние мутагена на каждый вариант индуцирования семян тонковолокнистого хлопчатника было различным. Где процент отклоненных форм составлял от минимума 5% до максимума 23,6%. В популяции M_3 Сурхан-14 видна закономерность возрастания процента изменений паренхимы у коробочек с увеличением дозы. Выявлены резкие отличия в проявлении этого признака от остальных вариантов индуцирования. Сурхан-9, где наибольший процент выхода мутаций наблюдается в рамках первой дозы на выход измененных форм паренхимы коро-

бочек, было в среднем значении одинаково. В рамках третьей дозы изменчивость возрастала более чем в полтора раза, что можно объяснить различной генеалогией исходного материала и непосредственно мутабельностью каждого признака в отдельности. Исходя из проанализированных результатов исследований можно сделать следующие выводы.

Выводы

1. Выявлена линейная взаимосвязь – увеличение доз мутагена и выхода отклоненных форм M_2, M_3 .
2. Выявлен основной спектр изменчивости качественных признаков в зависимости от исходного материала и величин доз мутагена.
3. Изучаемые сорта тонковолокнистого хлопчатника Сурхан-14, Сурхан-9 были средней мутабельности, Термиз-49 относительно высокомутабелен.

Библиографический список

1. *Автономов А.А.* Селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника // Методы селекции на скороспелость. – Ташкент: ФАН, 1973. – 30 с.
2. *Гуляев Г.В.* Практические задачи генетики в сельском хозяйстве// Эколого-генетические принципы селекции растений. – Москва: Наука, 1971. – 47 с.
3. *Фурсов В.Н.* Экспериментальный мутагенез и создание исходного материала у тонковолокнистого хлопчатника//Мутация морщинистого листа. –Ашхабад: Ёлым, 1981. – С. 160.

Bakhshi M.
UZRICBSP

Effluents gamma rays to the variability of quality characteristics for long staper cotton.

Uzbekistan is on of leading producer of cotton. There is a study increase in the yields and overall production of this important technical crop and this increase comes as a result of developing new land for improved methods of genetic researches and receptions of hereditary changes at plants along side with hybridization, polyploidy and methods of experimental mutagenesis. Mutation is these primary changes on which was under construction of agricultural crops evolution and selection.

The aim of this research was study the variability after effluents radiate gamma rays to seed of long staper cotton, quality frequencies

morphological and physiological characteristics than untreated checks. Defined high mutable cultivars of long staper cotton, and optimal affect doses of Gy to useful variability

and hider percentage of plants this changes, were tabulated and analyzed in comparison to check in order to evaluate the irradiation effect on shape and size of flower, leafs and bolls, seed color, plant habits, sterility.

(Tabl.1) shows some of morphological and physiological characteristics of the Gy irradiated populations. Different between treated and untreated representatives in Termiz-49 cultivar were increased in the more advanced growth stages. Radio mutations in comparison with the Termiz-49 variety were characterized more lower frequency and narrower spectrum of morphological and physiological mutations.

Together with that, treatment with a dose of all doses Gy was more effective. However, this was after irradiation on the Gy irradiated populations of long steeper cotton that rare original mutations were obtained. The Termiz-49 is high mutable cultivar of long staper cotton.

УДК 633.31; 631.521.3

С.А. Бекузарова, Ф.Т. Цопанова
*ФГБОУ ВПО Горский государственный
аграрный университет, г. Владикавказ, Россия*

РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА В СЕЛЕКЦИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Для ускорения селекционного процесса разработан экспресс-метод ранней диагностики важных хозяйственно-ценных признаков клевера лугового как продуктивность, долголетие и конкурентоспособность. Проведена оценка 13 селекционных образцов в микровегетационных опытах, из которых следует, что малолетние формы имеют более длинные побеги и крупные соцветия, долголетие – хорошо развитую розетку.

Среди факторов, определяющих успех интродукции, важное место занимает генетическое многообразие исходного материала и адаптивный потенциал изучаемого вида. Одним из проявлений адаптивной стратегии можно считать некоторые характеристики

ранних этапов онтогенеза растений, а именно: темпы морфогенеза и выживаемость проростков, их генеративная способность и устойчивость к стрессовым факторам. Суть этих методов заключается в том, что отбор ценных образцов ведется не на взрослых растениях, когда эти признаки явно выражены, а на проростках и на молодых растениях, которые выращиваются в любое время года в контролируемых условиях.

В основе метода ранней диагностики и оценки селекционного материала лежит рабочая гипотеза о том, что существует определенная корреляция между морфологическими, анатомическими, физиологическими, биохимическими или биофизическими особенностями проростков или молодых растений и хозяйственно-ценными признаками взрослых растений долголетием, продуктивностью, зимостойкостью, засухоустойчивостью и т. п. Положительные стороны применения экспресс-методов в интродукции и селекции – резкое ускорение селекционного процесса во времени (иногда в десятки раз), возможность обработать большое количество материала и т. п. [1,2].

В настоящее время во многих странах ведутся работы по разработке экспресс-методов ранней диагностики, хозяйственно важных признаков пшеницы, кукурузы, хлопчатника и ряда других культур. Значительно меньше исследований проводится с бобовыми травами.

Так, во Всероссийском институте растениеводства и Всероссийском институте кормов изучается возможность ранней диагностики зимостойкости и раннеспелости клевера [3,4].

В Северо-Кавказском НИИ горного и предгорного сельского хозяйства проведены исследования по изучению и разработке экспресс-метода ранней диагностики таких важных в хозяйственном отношении признаков клевера лугового, как высокая потенциальная продуктивность зеленой массы и сена, долголетие, конкурентоспособность и др.

Разработка и практическое применение предлагаемых методов в практической работе по интродукции и селекции бобовых трав позволит существенно ускорить отбор хозяйственно-ценных форм и значительно сократит сроки селекционной работы по созданию новых пастбищных форм клевера и люцерны.

С целью получения необходимого исходного селекционного материала, в лаборатории на световых установках (люминостатах), позволяющих выращивать опытные растения в контролируемых условиях, было поставлено 13 микровегетационных опытов продол-

жительностью от 1,5 до 5-7 месяцев. Методика проведения опытов общепринятая.

В микровегетационных опытах изучали сорта клевера лугового, заведомо отличающиеся между собой по степени долголетия и потенциальной продуктивности зеленой массы и сена. Всего было изучено 18 форм клевера лугового. В ходе опытов по методике Прозина проводились наблюдения, учеты и замеры с целью получения данных по морфометрическим и физиологическим параметрам опытных растений и их динамики [6].

Растения анализировали в возрасте 10-20, 35-45 и 60-120 дней. Обработка количественных показателей проводилась методами биометрии и математической [7].

Изучение 13 сортов и форм клевера лугового, отличающихся по степени долголетия популяций, позволило, прежде всего, заключить, что при выращивании в контролируемых условиях уже на ранних этапах роста и развития (до 3–4-месячного возраста) достаточно четко проявляется их морфобиотипический состав (таблица).

Соотношение различных морфобиотипов растений у сортов клевера, отличающихся долголетием, %

Сорта	Типы растений			
	Имеющие крупные, часто цветущие побеги	Имеющие побеги средней длины и не цветущие	Имеющие побеги, только начавшие расти	Имеющие только розетку
Малолетние	10,5	26,4	26,2	36,9
Долголетние	0,4	2,5	7,73	89,4

Таким образом, в этих условиях оказалось вполне возможным отличить в пределах популяций отдельные морфофизиологические типы растений клевера.

Из полученных результатов можно заключить, что растения малолетних сортов клевера развиваются более быстрыми темпами, чем более долголетние. Это явление вполне отчетливо проявляется у растений с 10-15-дневного возраста. У малолетних форм во все сроки наблюдений было больше растений, находящихся в более поздней стадии развития.

Наши материалы также показывают, что у растений в популяциях малолетних форм, как правило, преобладают корни «якорного» типа, а у долголетних – «ветвистые» и «мочковатые».

В результате проведенных исследований не установлено достаточно существенных и закономерных отличий между разными по долговлетию формами клевера по таким показателям, как число побегов в розетке, коэффициент биологической продуктивности, площадь тройчатого листа, удельная поверхностная площадь листа. Указанные признаки, судя по всему, не связаны у клевера с долговлечием сорта.

Изучение связи между продуктивностью сорта и его морфологическими показателями у 8 форм клевера лугового позволило установить следующее.

Наиболее тесная корреляция наблюдается между урожайностью надземной массы и длиной черешков прикорневых листьев (коэффициент корреляции близок к единице). Результаты исследований показывают, что чем выше продуктивность сорта, тем больше длина черешков его прикорневых листьев. Эта закономерность проявляется уже в 20-дневном возрасте проростков (черешки 1-го простого и 1-го тройчатого листьев), но сохраняется и в возрасте 55-60 дней.

Далее проведенные исследования показали, что у более продуктивных форм клевера в популяциях значительно больше корней «якорного» типа, чем у менее продуктивных. Коэффициент корреляции этого признака с продуктивностью достаточно высок ($r + 0,814$).

Несколько менее тесная связь с продуктивностью ($r = -0,4 - 0,6$) установлена для такого показателя, как коэффициент биологической продуктивности. Было определено, что чем выше потенциальная продуктивность сорта, тем, как правило, ниже у него отношение массы надземных органов к подземным. Иными словами у более продуктивных сортов корни развиты относительно мощнее, чем у менее продуктивных.

Таким образом, результаты исследований, проведенные нами, дают возможность констатировать, что сорта и формы клевера лугового, отличающиеся по долговлетию и по потенциальной продуктивности зеленой массы и сена, при выращивании в условиях микровегетационных опытов на световых установках, проявляют достаточно четкие различия по ряду морфологических и физиологических параметров. В итоге удалось выявить ряд показателей, которыми можно проводить диагностику долговлечия и продуктивности указанных культур на проростках и молодых растениях.

Библиографический список

1. *Гавриленко В.Ф.* Большой практикум по физиологии растений / В.Ф. Гавриленко и др. – М.: Высшая школа, 1975.

2. *Гасаненко Л.С.* Способ создания высокопродуктивных сортов люцерны / Л.С. Гасаненко. – А. С. 1142066 СССР, МКИ А 01Н¹/₄ Б.И. – 1985. – № 8.
3. *Зайцев Г.Н.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984.
4. *Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав.* – Л.: Всероссийский институт растениеводства, 1979.
5. *Журбицкий З.И.* Теория и практика вегетационного метода / З.И. Журбицкий. – М.: Наука, 1968.
6. *Прозина М.Н.* Ботаническая микротехника / М.Н. Прозина. – М.: Высшая школа, 1960.

S.A. Bekuzarova, F.T. Tsopanova

Mountain State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

EARLY DIAGNOSIS IN SELECTION OF CLOVER

To speed up the breeding process developed rapid method for early diagnosis of important agronomic characters clover as productivity, longevity and competitiveness. Evaluated 13 samples breeding experiments, which suggests that juvenile forms have longer stems and large inflorescences, durable – a well-developed outlet.

УДК 631.524.85:633.11.«321» (571.1)

**И.А. Белан¹, Л.П. Россеева¹, Л.В. Мешкова¹,
С.С. Шепелев¹, Ю.И. Зеленский²**

¹ГНУ СибНИИСХ Россельхозакадемии, г. Омск, Россия

*²Представительство СИММИТ, г. Астана,
Республика Казахстан*

МАТЕРИАЛ КАСИБ – ИСТОЧНИК РЕЗИСТЕНТНОСТИ В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье представлены результаты изучения 170 генотипов яровой мягкой пшеницы по вегетационному периоду, устойчивости к листовым патогенам и урожайности (2005-2012 гг.). Выделены резистентные генотипы, представляющие интерес в качестве исходного материала для селекции.

Созданная в 2000 г. Казахстанско–Сибирская сеть (КАСИБ) по селекционному улучшению яровой пшеницы в настоящее время объединяет 10 учреждений из Казахстана и 7 из России. Лаборатория селекции яровой мягкой пшеницы ГНУ СибНИИСХ входит в этот альянс с момента его создания. За 13 лет работы через сортоиспытание КАСИБ прошло 37 перспективных сортообразцов лаборатории. Результаты исследований, полученные на основе широкого экологического испытания, учитывались как при передаче сортов на ГСИ, так и включения в Госреестр РФ (Омская 37 и Омская 38). Семь сортов – Казанская юбилейная, Омская 35, Омская 36, Омская 37, Омская 38, Боевчанка и Уралосибирская уже включены в Госреестр РФ, а три сорта – Омская 39, Омская краса и Омская 41 проходят сортоиспытание [1].

Известно, что значительный урон продуктивности и качеству пшеницы причиняют патогены грибных заболеваний. Потери урожая при поражении посевов бурой ржавчиной (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm f.sp. *tritici* Erikss.) и мучнистой росой (*Blumeria graminis* (DC.) Speer f.sp. *tritici* Marchal) могут составлять 30% и более, а эпифитотия самого опустошительного заболевания стеблевой ржавчины (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici* Erikss, E.Henn) приводит к уничтожению урожая зерновых [2].

Проведенный в СибНИИСХ мониторинг развития бурой ржавчины в 60–70-х годах XX столетия показал, что в этот период массовое проявление заболевания наблюдалось 1–3 раза в десятилетие. В 80-х годах наметилась устойчивая тенденция возрастания развития болезни. В 90-х годах умеренное и сильное проявление заболевания отмечено в 7 случаях. С 2001 г. проявление бурой ржавчины в большей или меньшей степени регистрируется ежегодно на всей территории Западной Сибири. За последнее восемь лет (2005-2012 гг.) сильное ее проявление отмечалось в 2005 и 2007 гг., умеренное – в 2008, 2010 и 2011 гг., слабое – в 2006, 2009 и 2012 гг. Начиная с 2007 г., в популяции патогена появились патотипы с геном вирулентности *r* 9, что привело к поражению ранее устойчивых сортов, возделываемых в области, таких как Терция, Дуэт, Тулеевская, Соната и другие [3].

В эти же годы изменился и состав патогенов. Проявление стеблевой ржавчины на посевах в Омской области до 2008 г. носило эпизодический характер со слабым проявлением и охватывало незначительные площади. В последние годы это заболевание регистрирует-

ся ежегодно. Более часто стало наблюдаться комплексное развитие таких патогенов, как мучнистая роса, бурая и стеблевая ржавчины, что приводит к значительному снижению урожайности и качества зерна. Поэтому создание сортов, устойчивых к комплексу патогенов, весьма актуально.

Проблема в создании устойчивых сортов заключается в том, что перенести ген или комплекс генов устойчивости без отрицательных эффектов очень сложно [4]. Кроме того, перенесенные гены устойчивости не всегда эффективны в новой генетической среде, особенно это касается генов диких сородичей. Селекция на иммунитет более эффективна при вовлечении в скрещивания созданных устойчивых сортов, иммунных аналогов и селекционных линий. Так, созданные нами устойчивые или задерживающие развитие листовых патогенов сорта яровой мягкой пшеницы Омская 29, Омская 37, Омская 38, Омская 39, Омская 41 и ряд перспективных линий имеют пшенично-ржаную транслокацию 1RS.1BL, переданную им от носителя этой транслокации сорта Кавказ [5]. Кроме того, у ряда этих сортов присутствует и пшенично-пырейная транслокация 7DL-7Ai, где сегмент хромосомы 7Ai принадлежит *Agropyron elongatum* (Host) Beauv [6].

Для создания сортов, устойчивых к возбудителям грибных заболеваний, важную роль играет сотрудничество с другими научными учреждениями. Разветвленная сеть КАСИБ способствует увеличению разнообразия резистентного материала, методов оценки и отбора устойчивых генотипов, а также широкому экологическому испытанию перспективных линий.

В проведенных нами опытах сортообразцы высевались на делянках площадью 3-5 м² сеялкой ССФК-7 М, в двух-трехкратной повторности. В качестве стандартов при изучении сортообразцов использованы сорта селекции СибНИИСХ – Омская 36 (среднеранняя группа), Омская 33 (среднеспелая группа) и Омская 35 (среднепоздняя группа). Уборка проводилась малогабаритным комбайном «Неге –125».

Наблюдения и учеты проводились в соответствии с «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [7]. Лабораторные исследования по определению устойчивости форм КАСИБ к бурой ржавчине в фазе проростков проводились в камере искусственного климата (Биотрон-4), с использованием бензимидазольного метода [8]. Отрезки листьев заражались тремя ви-

дами популяций (омской, новосибирской и красноярской). В лабораторных условиях тип устойчивости к бурой ржавчине определяли по шкале Майнса и Джексона, к стеблевой ржавчине – по шкале Кобба. В полевых условиях оценку на устойчивость к возбудителям листовых патогенов проводили по международной шкале, процент поражения – по шкале Петерсона [9]. Результаты исследований статистически обработаны по пособию Б.А. Доспехова [10], с использованием табличного процессора Microsoft Excel [11].

За 2000–2010 гг. работы сети КАСИБ через экологическое сортоиспытание прошло 368 перспективных сортообразцов [12]. В 2000–2004 гг. в лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы нами было изучено 239 форм, полученных из разных научно-исследовательских учреждений в рамках программы КАСИБ. Результаты изучения форм 6–7 КАСИБа в 2005 и 2006 гг. показали, что устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе проявили следующие формы: Омская 37 и Л. 210/99-10 (СибНИИСХ), ГВК-1916-9 (Восточно-Казахстанский НИИСХ), Фитон 25 (Казахстан, НПФ “Фитон”), ОК–1 (КНИИСХ) и Алтайская 105 (АНИИСХ) [13]. В результате изучения в 2007 и 2008 гг. питомника 8–9 КАСИБа было выявлено, что комплексную устойчивость к патогенам бурой и стеблевой ржавчине, а также мучнистой росе проявили Омская 38 (СибНИИСХ), Л. 776 и Л. 790 (НИИПББ, Отар), Эритроспермум 55/94-01-20 (Павлодарский НИИСХ) и Эритроспермум 78 (ОмГАУ) [14].

Кластеризация сортообразцов КАСИБ позволила выявить существенные различия между генотипами по ряду изучаемых признаков. Продолжительность вегетационного периода форм среднеранней группы спелости в течение исследуемых лет варьировала от 71 до 92, среднеспелой – от 76 до 99 и среднепоздней от 85 до 113 суток. Максимальная урожайность отмечена у среднепоздних генотипов, формы среднераннего типа были менее продуктивными. Исключение составил 2009 г., когда сложившиеся погодные условия дали преимущество сортам среднераннего типа. Средний уровень урожайности по питомнику КАСИБ за 2005–2012 гг. составил 2,71 т/га, а наиболее урожайные сортообразцы превышали сорта-стандарты на 12–21%.

Формы 10–11 КАСИБа в полевых условиях 2009 и 2010 гг. и формы 12–13 КАСИБа в 2011г. не были оценены на устойчивость к бурой ржавчине в связи с поражением растений стеблевой ржавчиной. В связи с этим устойчивость к бурой ржавчине была проведена в

лабораторных условиях. Как правило, сорта селекции СибНИИСХ, ОмГАУ, Алтайского НИИСХ включаются в Госреестр РФ по 10 и 11 регионам, поэтому изучаемый материал был инокулирован омской, новосибирской и красноярской популяциями патогена бурой ржавчины. Спорообразцы этих популяций были авирулентны к изогенным линиям Lr 9, Lr 28, Lr 38 и частично авирулентны к Lr 19, Lr 24, Lr 26 и Lr 29. Отличительной особенностью красноярской популяции является наличие генов авирулентности r 3 и r 11. Коэффициенты сходства омской и новосибирской популяций превышали 90%, а коэффициенты сходства этих популяций с красноярской составляли 35% и 37% соответственно.

Результаты оценки в климокамере показали, что устойчивость к омской популяции проявили 13, к новосибирской – 11 и к красноярской – 20 генотипов. Формы Ырым (НПЦ ЗиР, Алматы), Экада 85 (Экада), Л. 120-03 (ОмГАУ), Омская 39 (СибНИИСХ), Челяба степная и Челяба 75 (ЧНИИСХ) были резистентны к трем популяциям. К красноярской популяции проявили устойчивость Велютинум 15 (Восточно-Казахстанский НИИСХ), Северянка 2 (НИИ ББР, Казахстан), Фитон Л 9 (НПФ “Фитон”, Казахстан), Апасовка и Сибирский альянс (АНИИСХ), Л. 16-04 и Л. 43-04 (ОмГАУ). Полученные результаты позволяют предположить, что эти формы имеют гены Lr 3 и Lr 11 эффективные против красноярской популяции.

Оценка устойчивости в полевых условиях к листовым патогенам показала, что высокой и умеренной устойчивостью к мучнистой росе характеризовались шесть генотипов (12%), к стеблевой ржавчине – 14 (28%). В целом комплексную устойчивость к мучнистой росе, стеблевой ржавчине и бурой ржавчине (фаза проростков) проявили Ырым, Экада 85, Л. 120-03, Омская 39, Челяба степная, Челяба 75, а также Л. 360/96-6 и Уралосибирская (ЗАО «Кургансемена») и Эритроспермум 78 (ОмГАУ) (таблица).

В течение 2011 и 2012 гг. изучено 52 новых генотипа 12 – 13 КАСИБа. Результаты оценки генотипов в фазе проростков показали, что устойчивость к омской популяции проявили 11, к новосибирской – 5 и к красноярской – 9 генотипов. Форма Экада 113 (Экада) была резистентна к трем популяциям, а Новосибирская 18 (СибНИИРС), Л. 89-6 (ОмГАУ), Омская 41 и Лютесценс 151/03-85 (оба СибНИИСХ), Эритроспермум 23390 и Лютесценс 23490 (оба ЧНИИСХ) были резистентны к двум популяциям.

По результатам оценки в полевых и лабораторных условиях (фаза проростков) комплексную устойчивость к мучнистой росе, стеблевой ржавчине и бурой ржавчине проявили Л.С 19С (НПФ “Фитон”), Экада 113, Омская 41, Лютесценс 151/03-85 и Эритроспермум 23390.

Оценка развития листовых заболеваний и урожайность

Сорт, линия	Происхождение	Бурая ржавчина, балл			Мучнистая роса, %	Стеблевая ржавчина, %	Урожайность, т/га
		популяция патогена					
		омская	новосибирская	красноярская			
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>10-11 КАСИБ, 2009 и 2010 гг.</i>							
Омская 36	Мест. стандарт	4	4	4	60	80	3,91
Омская 33	Мест. стандарт 2	4	4	4	50	80	3,60
Омская 28	Мест. стандарт 3	4	4	4	60	80	3,22
Велютинум 15	В.-Каз. НИИСХ	4	4	0	50	20	4,01
Ырым	НПЦ ЗиР	0	0	0	40	0	2,31
Северянка 2	НИИ ББР	4	3	0	70	50	3,77
Фитон Л 9	НПФ “Фитон”	4	4	0	80	50	3,82
Экада 85	Экада	0	0	0	60	10	3,29
Алтайская 110	АНИИСХ	1	1	0	60	50	2,69
Сибирск. альянс	-//-	3	2	0	60	50	2,89
ВК-1	КНИИСХ	2	4	2	50	30	3,57
Л.415/00	Кургансемена	0	4	3	25	10	3,28
Уралосибирская	-//-	2	2	0	40	5	4,22
Л. 43-04	ОмГАУ	3	3	0	60	60	3,78
Л. 120-03	-//-	0	0	0	70	10	4,49
Омская 39	СибНИИСХ	0	0	0	50	10	3,61
Челяба степная	ЧНИИСХ	0	0	0	60	10	3,67
Челяба 75	-//-	0	0	0	70	5	3,57
Эритросперм. 78	ОмГАУ	1	0	0	50	20	3,52
НСР ₀₅ 0,33							
<i>12-13 КАСИБ, 2011 и 2012 гг.</i>							
Омская 36	Мест. стандарт	4	4	4	70	70	3,91
Омская 33	Мест. стандарт 2	4	4	4	70	60	3,93

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Омская 28	Мест. стандарт 3	4	4	4	60	80	3,40
ГВК 2033-7	Вост-Каз. НИИСХ	4	2	2	50	10	3,50
Фитон 43	НПФ “Фитон”	3	4	2	40	30	3,65
Л. С19 Ч	-//-	1	1	1	50	20	3,46
Экада 113	Экада	0	0	0	50	50	4,39
Лютесценс 697	АНИИСХ	1	3	4	60	20	3,78
Линия 241/00-4	Кургансемена	3	3	3	50	10	4,17
Новосибирская18	СибНИИРС	0	3	0	70	20	3,59
Омская 41	СибНИИСХ	0	0	1	50	5	4,29
Лютес.151/03-85	-//-	0	2	0	50	20	4,03
Эритросп.23390	ЧНИИСХ	0	3	0	20	20	3,29

НСР₀₅ 0,31

Рассчитанные коэффициенты корреляции между 9 признаками показали, что положительную среднюю связь имеют признаки устойчивости к листовым патогенам с продолжительностью вегетационного периода и массой 1000 зерен (г варьируют от 0,35 до 0,56). Большинство форм, устойчивых к мучнистой росе, проявляют устойчивость и к стеблевой ржавчине ($r=0,56$).

В течение последних шести лет материал КАСИБа проходит оценку на устойчивость к стеблевой ржавчине Ug 99 в Кении (KARI). Результаты оценки показали, что порядка 14% сортообразцов имеют хорошую устойчивость к Ug 99 (1R-30RMR). Высокую устойчивость к Ug 99 показали Омская 38 и Лютесценс 307/97-23 (СибНИИСХ), Степная 62 (Актюб. СХОС), Челябин 75 (ЧНИИСХ), Фитон 41 и Фитон 109 (НПФ “Фитон”, Казахстан) [15].

Обобщая полученные данные по изучению сортообразцов КАСИБ, следует отметить, что работа, проведенная в течение последних восьми лет, привела к выделению наиболее перспективных генотипов, которые представляют интерес в качестве исходного материала для селекции. Так, сорта Ырым, Омская 37, Омская 38, Омская 41, Экада 113, Эритроспермум 78, Челябин юбилейная и Челябин 75, характеризующиеся высокой полевой устойчивостью к листовым патогенам в течение всего онтогенеза, рекомендуются для использования в селекции на устойчивость к листовым патогенам. Кроме того, сорта Омская 38, Степная 62, Л. 307/97-23, Фитон 41, Эритроспермум 55/94-01-20 и Лютесценс 697 наряду с высокой

урожайностью, характеризовались также сочетанием повышенной устойчивости к листовым патогенам и высоким качеством зерна.

Всего из программы КАСИБ в гибридизацию нами было включено 93 лучших сорта и получено 414 гибридных комбинаций, которые в настоящее время изучаются на различных этапах селекционного процесса. Лучшие генотипы из разных кластеров были включены в селекционные программы по созданию новых коммерческих сортов.

Библиографический список

1. *Сорта* сельскохозяйственных культур селекции ГНУ СибНИИСХ / Под общ. ред. Р.И. Рутца. – Омск, 2009. –112 с.
2. *Чулкина В.А.* Эпифитотииология (экологические основы защиты растений) / В.А.Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов. – Новосибирск, 1998. –198 с.
3. *Мешкова Л.В.*Тенденция увеличения вирулентности возбудителя бурой ржавчины пшеницы к эффективным генам устойчивости в Омской области / Л.В. Мешкова, Л.П. Россеева // *Современные средства, методы и технологии защиты растений : междунар. науч.-практ. конф.* – Новосибирск, 2008. – С. 149-153.
4. *Чужеродные* гены в селекции мягкой пшеницы на устойчивость к болезням в Поволжье / В.А. Крупнов [и др.] // *Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экология.* – Спб., 1995. – С. 209.
5. *Особенности* хозяйственно-ценных признаков линий сорта яровой мягкой пшеницы Омская 37, несущих пшенично-ржаную транслокацию 1R.1В. / И.А. Белан [и др.] // *Вестник ВОГИС.* – 2010. – Т. 14, № 4. – С. 632-640.
6. Using of alien genetic material in the breeding of spring bread wheat. / I.A Belan. et al. // *Abstracts of the 15th International EWAC Conference.* 7-11 November 2011. Novi Sad, Serbia. 2011. – P. 46.
7. *Методика* государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: общая часть. – М., 1985. – Вып. 1. – 269 с.
8. *Михайлова Л.А.* Лабораторные методы культивирования возбудителя бурой ржавчины / Л.А. Михайлова, К.В. Квитко // *Микология и фитопатология.* – 1970. – Т. 4, № 3. – С. 269 -270.
9. *Методика* оценки селекционных форм и сортов мягкой пшеницы при испытании на отличимость, однородность и устойчивость к факторам среды / В.А. Зыкин, Л.П. Россеева, И.А. Белан, Р.К. Кадиков // *Метод. рекомендации / СО РАСХН, СибНИИСХ, ФГОУ ВПО БГАУ.* – Уфа, 2004. – 39 с.

10. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
11. *Макарова Н.В.* Статистика в Excel: учеб. пособие / Н.В. Макарова, В.Я. Трофимец. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 386 с.
12. Results of evaluation of spring wheat germplasm through Kazakhstan – Siberia network / Yu. Zelenskiy [et al.] // 8th International Wheat Conference, June 1–4 2010, St. Petersburg, Russia, P. 200-201.
13. *Белан И.А.* Результативность работы казахстанско-сибирской сети по изучению сортообразцов яровой мягкой пшеницы в условиях Омской области /И.А. Белан, Л.П. Росеева//Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 180-летию основания сибирской аграрной науки «Аграрная наука Сибири XXI века (г. Омск, ГНУ СибНИИСХ СО РАСХН, 29-30 июля 2008 г.) – Омск, 2008. – С. 18-22.
14. *Результативность* работы казахстанско-сибирской сети по изучению яровой мягкой пшеницы / Белан И.А. [и др.] // Вестник АГАУ. – 2011. – № 5. – С. 5-9.
15. Improvement of leaf rust resistance of spring bread wheat in the North Kazakhstan / Yu. Zelenskiy [et al.] // The 12th International Cereal Rusts Powdery Mildews Conference, October 13-16, 2009. Antalya – Turkey, P. 147.

I.A. Belan, L.P. Rosseeva, L.V. Meshkova, S.S. Shepelev, Yu. I. Zelenskiy
SSI SARI RAAS, International Center (CIMMYT)

KASIB MATERIAL – THE SOURCE OF RESISTANCE IN SPRING WHEAT BREEDING

The results of 170 spring wheat genotypes study in 2005-2012 are presented. Yield and vegetation period of the genotypes, resistance to leaf pathogens were analyzed. The resistant genotype of interest as an initial material for breeding was identified.

Л.И. Бобылева, Б.О. Доржиева
ГНУ Бурятский НИИСХ Россельхозакадемии

РОЛЬ СЕЛЕКЦИИ В СОЗДАНИИ ПРОЧНОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ

Показана характеристика сортов ярового овса селекции Бурятского НИИСХ Россельхозакадемии за последнее десятилетие.

Правительство Республики Бурятия поставило задачу в самое ближайшее время обеспечить население продукцией животноводства. Выполнение данной задачи возможно при условии максимального укрепления кормовой базы соответствующими кормами.

Почвенно-климатические условия Бурятии позволяют выращивать кормовые культуры, обладающие достаточной засухоустойчивостью и относительно коротким вегетационным периодом. Из зернофуражных культур – это овес.

Овес возделывается на зеленый корм, сенажную массу, зеленую подкормку (зеленка). Зерно овса имеет высокое содержание белка, сбалансированное по аминокислотному составу. Белок легко усваивается организмом, имеет повышенное содержание таких аминокислот, как лизин, валин, цистин и лейцин. Зеленая масса овса сбалансирована по протеину, содержание которого составляет 121–168 г на 1 к.ед. В полевых севооборотах овес является фитосанитарной культурой. Овес имеет наибольшее распространение в посевах однолетних трав, является среди кормовых культур базовой культурой в структуре посевных площадей.

Повышение урожайности овса неразрывно связано с использованием новых районированных сортов. Не прилагая особых усилий, можно увеличить уровень урожайности на 40–50% за счет внедрения высокопродуктивных сортов.

Работа по селекции овса ярового в Бурятии была начата в 1932 г. К.М. Краммом. На первом этапе селекционная работа велась методом отбора. Так были выведены сорта Онохойский – 547 и Гэрэл. Основной упор делался на вегетационный период и урожайность. В дальнейшем к этим показателям добавились полежание и высота соломины.

Использование метода гибридизации в выведении новых сортов позволило вывести и внедрить в производство четыре сорта: Догой, Баргузин, Гэсэр и Мэргэн.

Овес яровой Догой отличается высокая устойчивость к осыпанию и полеганию, высокая, хорошо облиственная соломина. За счет этих показателей формируется высокий урожай зерна и зеленой массы до 200 ц/га и более.

Овес яровой Баргузин – высокоурожайный сорт, хорошо отзывается на плодородие почвы и внесение минеральных удобрений. Выход товарного зерна до 70%. Данный сорт включен в список ценных по качеству зерна сортов.

Овес яровой Гэсэр устойчив к осыпанию, засухоустойчивый, интенсивного типа с хорошей потенциальной урожайностью.

Овес яровой Мэргэн – крупнозерный, устойчив к осыпанию, высокоурожайный.

Все сорта селекции Бурятского НИИСХ Россельхозакадемии относятся к сортам универсального типа. Очень хорошо показывают себя на орошаемых землях.

Широко распространены в Бурятии и Забайкальском крае сорта овса Гэсэр и Мэргэн. В 2012 г. в КХ «Искра» получено по 40 ц/га овса Мэргэн на площади 1200 га, ФК «Ушарбай» Могойтуйского района Забайкальского края – по 45 ц/га. Овес яровой Гэсэр – 45 ц/га ГПЗ «Боргойский» Джидинского района.

Это в очередной раз склоняет чашу весов в пользу полевого кормопроизводства, использование новых сортов высших репродукций.

Следует отметить, что сортовые посевы овса ярового в Бурятии в 2012 г. сократились до 18516 га. Около 70% сортовых посевов занимают сорта, выведенные в ГНУ Бурятский НИИСХ Россельхозакадемии.

L.I. Bobyleva, B.O. Dorzhieva
SSI Buryat SRAI RAAS

THE ROLE OF SELECTION TO CREATION OF A STABLE FORAGE RESERVE

There are shown characteristics sorts of spring oat selection of Buryat scientific research agricultural institute of Russian Academy of Agricultural Sciences for last ten year

Н.И. Бойко, В.В. Пискарев, А.А. Тимофеев, Ю.С. Боцман
ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии, Новосибирск

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТООБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПО МАССЕ ЗЕРНА КОЛОСА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

В результате оценки 150 коллекционных сортообразцов пшеницы мягкой яровой по массе зерна колоса выделены источники повышения выраженности рассматриваемого признака.

Урожай пшеницы с единицы площади посева складывается из двух элементов: массы зерна колоса и числа продуктивных колосьев. Выраженность этих двух элементов урожая зависит от генетической информации, заключенной в генотипе, и от многочисленных факторов внешней среды, в которой прорастает растение. Продуктивность колоса находится в прямой связи с числом зерен колоса и массой одного зерна [1]. П.П. Лукьяненко (1971) [2] основную роль в повышении урожайности отводил продуктивности колоса, которая в разных условиях вегетации тесно коррелирует с урожайностью зерна.

Масса зерна колоса является интегральным признаком таких структур, как длина, число колосков и зерен в колосе, масса 1000 зерен [3], и обусловлена многими генами с разным типом взаимодействия.

В селекционной практике массе зерна колоса всегда отводилось одно из центральных мест. Отбор по колосу является главным принципом работы многих селекционеров [4].

Цель исследования – выделить источники высокой массы зерна колоса пшеницы мягкой яровой, в условиях лесостепи Приобья, для дальнейшего использования в селекционном процессе.

В опыт включены 150 коллекционных сортообразцов пшеницы мягкой яровой, селекции различных научно-исследовательских и селекционных учреждений. Сорты и линии сгруппированы по группам спелости. Посев проводили в 2011 г. – 14 мая, в 2012 – 12 мая вручную в 2-кратной повторности по 2 рядка в повторности длиной 1 метр погонный. Предшественник – черный пар. В течение вегета-

ции проводили фенологические наблюдения и уход за посевами. В фазу восковой спелости растения убирали в снопы и высушивали, после чего проводили структурный анализ, где учитывали элементы продуктивности растения и колоса. Для взвешивания зерна использовали весы ВК-600. Данные обрабатывали статистическими методами [5].

В 2011 г. среднесуточная температура воздуха, по данным метеорологической станции п. Огурцово, в мае превышала среднемесячные значения на 1° , в июне на $3,2^{\circ}$, тогда как в июле и августе наблюдался дефицит тепла. Количество осадков в мае выпало 78, в июне – 65, в июле – 72, в августе – 74% от нормы.

Таблица 1

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по массе зерна колоса сортов и линий среднеранней и ранней группы спелости, испытанных в 2011-2012 гг.

Источник варьирования	Степень свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (Fф)	Доля влияния фактора, %
Общая дисперсия	139	0,1198	-	100
Генотип	34	0,4322	48,885*	88,2
Год	1	0,0526	5,947*	0,3
Взаимодействие генотип x год	34	0,0379	4,284*	7,7
Случайное отклонение	70	0,0088	-	3,8

* $P < 0,05$.

В 2012 г. вегетационный период характеризовался превышением среднемесячных температур воздуха среднемесячного значения, на фоне недостаточного увлажнения. В мае температура превысила среднемесячное значение на $0,4^{\circ}$ С, в июне – $4,3^{\circ}$ С, июле – $3,1^{\circ}$ С, августе – $0,9^{\circ}$ С. Количество осадков выпало в мае 34,6%, июне – 34,6%, июле – 6,1%, августе – 100,3% от нормы.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по массе зерна колоса сортообразцов среднеранней и ранней групп спелости, представленные в табл. 1 показывают, что варианты, отражающие изменчивость, вызванную генотипическими различиями, условиями, сложившимися в разные годы исследований, и варианта, отражающая взаимодействие генотип x год, достоверны ($P < 0,05$). Доля изменчивости, обусловленная генотипическим различием, значительно выше (88,2%), чем доля изменчивости, обусловленная условиями вегетации (0,3%).

Масса зерна колоса сортов и линий среднеранней и ранней групп спелости варьировала в 2011 г. от 0,70 (Ангара 86) до 1,55 (Росинка 1), в 2012 г. от 0,37 (Вектор) до 0,58 г (Ленинградская 95).

Средняя масса зерна колоса в группе в 2011 г. составила 1,11 г, в 2012 г. – 0,48 г. В целом по среднеранним и ранним группам массой зерна колоса, достоверно выше среднего значения в 2011 г. ($НСР_{05} = 0,10$ г) характеризовались 8 сортов (22,9%) (рис. 1): Черемшанка (1,25), Новосибирская 15 (1,25), Энита (1,30), Новосибирская 31 (1,30), Ленинградская 97 (1,30), Мильтурум 2419 (1,35), Алтайская 65 (1,35) и Росинка 1 (1,55 г), в 2012 г. ($НСР_{05} = 0,1$ г) характеризовался 1 сорт (3%) (рис. 2) – Ленинградская 95 (0,58 г). Достоверно ниже среднего значения масса зерна колоса была отмечена у 11 сортов (31,4%) (2011 г.), в 2012 г. у 2 сортов (6%): Вектор (0,37) и Новосибирская 22 (0,38).

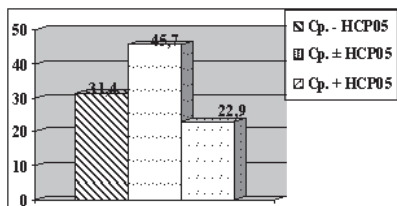


Рис. 1. Распределение сортов и линий среднеранней и ранней групп спелости по массе зерна колоса, 2011 г.

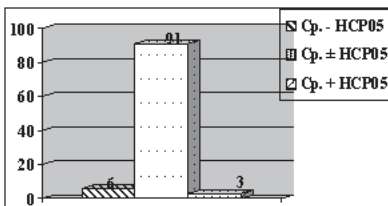


Рис. 2. Распределение сортов и линий среднеранней и ранней групп спелости по массе зерна колоса, 2012 г., %

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по массе зерна колоса сортообразцов среднеспелой группы, представленные в табл. 2, показывают, что вариация, отражающая генотипическую изменчивость в общем фенотипическом варьировании признака, достоверна с уровнем значимости $P < 0,05$. Можно отметить, что наибольший вклад в общее варьирование по массе зерна колоса вносит генотипическая изменчивость (85,97%), наименьший – условия, сложившиеся в разные годы исследований (0,03%).

Масса зерна колоса сортов и линий среднеспелой группы в 2011 г. варьировала от 0,90 (Александрина) до 1,90 (Омская кормовая), в 2012 г. варьировала от 0,33 (Куйбышевская 2) до 0,68 г (Кинельская 97). Средняя масса зерна колоса в группе составила 1,20 г (2011 г.) и 0,5 г (2012 г.). В целом по среднеспелой груп-

пе массой зерна колоса, достоверно выше среднего значения в 2011 г. ($НСР_{05} = 0,13$ г) характеризовались 25 сортов (24,8%) (рис. 3); Омская кормовая (1,90), Прохоровка (1,55), Лютесценс 85 (1,55), Шортандинка 125 (1,50), Баганская 51 (1,50), Манна 2 (1,50), Кинельская 97 (1,50), Алтайская 325 (1,50), Харьковская 22 (1,50 г) и др., тогда как в 2012 г. ($НСР_{05} = 0,13$ г) характеризовались 4 сорта (4%) (рис. 4); Тулайковская Юбилейная (0,64), Лада (0,64), Баганская 51 (0,66) и Кинельская 97 (0,68 г). Достоверно ниже среднего значения масса зерна колоса была отмечена у 29 сортов (28,7%) (2011 г.) и у 1 сорта (1%) – Куйбышевская 2 (0,33 г) в 2012 г.

Таблица 2

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по массе зерна колоса сортов и линий среднеспелой группы, испытанных в 2011-2012 гг.

Источник варьирования	Степень свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (Fф)	Доля влияния фактора, %
Общая дисперсия	403	0,1521	-	100
Генотип	100	0,5268	24,600*	85,97
Год	1	0,0185	0,866	0,03
Взаимодействие генотип x год	100	0,0425	1,985	6,94
Случайное отклонение	202	0,0214	-	7,06

*P < 0,05.

Таблица 3

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по массе зерна колоса сортов и линий среднепоздней группы спелости, испытанных в 2011-2012 гг.

Источник варьирования	Степень свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (Fф)	Доля влияния фактора, %
Общая дисперсия	55	0,1628	-	100
Генотип	13	0,6279	26,769*	91,1
Год	1	0,0160	0,680	0,2
Взаимодействие генотип x год	13	0,0094	0,399	1,4
Случайное отклонение	28	0,0235	-	7,3

*P < 0,05.

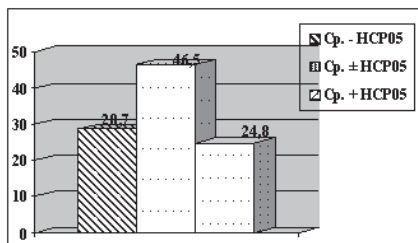


Рис. 3. Распределение сортов и линий среднеспелой группы спелости по массе зерна колоса, 2011 г, %.

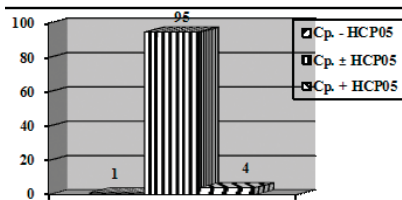


Рис. 4. Распределение сортов и линий среднеспелой группы спелости по массе зерна колоса, 2012 г, %.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по массе зерна колоса сортообразцов среднепоздней группы, представленные в табл. 3, показывают, что варiances, отражающая генотипическую изменчивость в общем фенотипическом варьировании признака, достоверна с уровнем значимости $P < 0,05$. При этом наибольший вклад в общее варьирование признака массы зерна колоса вносит генотипическая изменчивость (91,1%), наименьший – условия, сложившиеся в разные годы исследований (0,2%).

Масса зерна колоса сортов и линий среднепоздней группы варьировала от 0,95 (Тулайковская золотистая) до 1,65 (Омская 24) в 2011 г., а в 2012 г. от 0,45 (Линия 1141) до 0,78 г (Омская 24). Средняя масса зерна в колосе по группе составила 1,30 г (2011 г.) и 0,6 г (2012 г.). В целом по среднепоздней группе массой зерна колоса, достоверно выше среднего значения в 2011 г. (НСР₀₅ = 0,16 г) характеризовались 5 сортов (35,7%) (рис. 5): Омская 24 (1,65), Сибирская 17 (1,55), Кинельская 60 (1,55), Сибирская 16 (1,50) и Шортандинка 95 (1,45 г), в 2012 г. (НСР₀₅ = 0,16 г) характеризовался 1 сорт (7%) – Омская 24 (0,78 г), остальные были на уровне среднего значения \pm НСР₀₅. Достоверно ниже среднего значения масса зерна колоса была отмечена у 4 сортов (28,5%) (2011 г.).

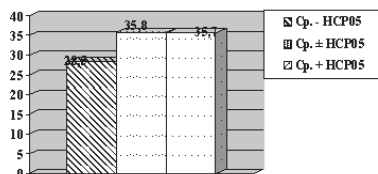


Рис. 5. Распределение сортов и линий среднепоздней группы спелости по массе зерна колоса, 2011 г, %.

Выводы

В качестве источников высокой продуктивности колоса в условиях лесостепи Приобья можно рекомендовать сортообразцы:

Среднеранние и ранние – Алтайская 65, Ленинградская 95, Ленинградская 97, Мильтурум 2419, Новосибирская 15, Новосибирская 31, Росинка 1, Черемшанка и Энита;

Среднеспелые – Алтайская 325, Баганская 51, Кинельская 97, Лада, Лютеценс 85, Манна 2, Омская кормовая, Прохоровка, Тулайковская Юбилейная, Харьковская 22 и Шортандинка 125,

Среднепоздние – Омская 24, Сибирская 17, Кинельская 60, Сибирская 16 и Шортандинка 95.

Библиографический список

1. *Цильке Р.А.* Изучение наследования количественных признаков у мягкой яровой пшеницы в топкроссных скрещиваниях. Сообщение VII. Масса зерна колоса / Р.А. Цильке // Генетика. – 1978. – Т. XIV, № 1. – С. 15-24.
2. *Лукьяненко П.П.* Об ускорении селекции новых сортов зерновых культур / П.П. Лукьяненко // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 4. – С. 11-12.
3. *Гайдаленок Р.Ф.* Признаки продуктивности мягкой пшеницы при межсортовом замещении хромосом / Р.Ф. Гайдаленок, М.А. Храброва, Н.Н. Ковалева // Цитогенетические аспекты генетики и селекции растений / АН СССР СО Ин-т цитол. и генет. – Новосибирск, 1991. – С. 118-133.
4. *Пискарев В.В.* Изменчивость и наследование количественных признаков мягкой яровой пшеницы в контрастных эколого-климатических условиях Западной Сибири и Северного Казахстана / В.В. Пискарев, Р.А. Цильке, В.М. Москаленко, А.А. Тимофеев; ГНУ СибНИИРС СО Россельхозакадемии – Новосибирск, 2010. – 160 с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М., 1985. – 351 с.

N.I. Bojko, V.V. Piskaryov, A.A. Timofeev, Yu.S. Botsman
SSI SibRIPP&B RAAS

EVALUATION OF COLLECTION SAMPLES OF SPRING WHEAT ON WEIGHT OF THE SPIKE IN FOREST STEPPE OF THE NOVOSIBIRSK REGION

An evaluation of collection variety samples on grain weight of the spike varieties selected, characterized by high expression of trait that can be used as sources for increasing expression of sign considered.

П.Н. Бражников

ГНУ Сибирский НИИСХиТ Россельхозакадемии

ПОТЕНЦИАЛ ГЕНОФОНДА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Эдафический почвенный стресс, агроклиматические условия в условиях северной таёжной зоны Томской области являются лимитирующим фактором в получении высоких урожаев озимой ржи, что позволяет наиболее полно оценить исходный материал и выделить адаптивные сорта для дальнейшего использования в селекционной работе.

Экспериментальные исследования проводили в 2009–2012 гг. Опыты закладывали на делянках площадью 1 м², с нормой высева 300 зерен на делянку, в двух повторениях. Стандарт, сорт Петровна, высевали через 10 номеров. Для структурного анализа отбирались пробы по 10 растений от каждой делянки.

В результате исследований определена селекционная ценность изучаемых образцов. По комплексу хозяйственно-ценных признаков (продуктивности, зимостойкости, устойчивости к полеганию и болезням) представляют интерес как родительские формы такие сорта, как Сарумрос 5, Ор. гибрид, Снежана, Волхова 2, Иммунная 6, Малыш 72-2, Новозыбковская 2. Превосходство некоторых сортов коллекции над стандартом по основным селективируемым признакам за 3 года исследований в экстремальных условиях севера Томской области говорит о высокой их адаптивности, толерантности, что повышает их ценность для использования в селекции.

Основным направлением селекции озимой ржи во всех природно-климатических зонах страны и, в частности, в условиях северной таёжной зоны Томской области является создание высокопродуктивных, зимостойких, устойчивых к полеганию, болезням и вредителям сортов, характеризующихся адаптивностью, толерантностью к неблагоприятным природно-климатическим условиям. В связи с этим изучение и использование отечественного и мирового генофонда озимой ржи является важным этапом в селекции культуры ржи.

Каждый конкретный сорт является результатом взаимодействия исходного материала с такими селективирующими факторами, как

почвенно-климатические условия, водно-воздушно-пищевой режимы, взаимодействие растений между собой и воздействие на них различных стрессов (биотических, абиотических, эдафических) [1]. Высокая зимостойкость ржи, её способность произрастать на малоплодородных почвах делают её особенно привлекательной среди других злаков в условиях северной таёжной зоны Томской области [2].

В зоне исследований преобладают холодные дерново-подзолистые почвы, которые характеризуются малой мощностью гумусового горизонта с непрочной плохо выраженной структурой. Содержание гумуса в них около 1,5-2 %, P_2O_5 – 3,8-8,8; K_2O – 6,5-9,7 мг/100 г в.с.п., Почвы кислые – рН KCL 4,0-4,4, имеют малую сумму поглощенных оснований (7-10 мг-экв/100 г почвы), избыточное содержание подвижного алюминия (7,0-11,0 мг/100 г в.с.п.) [3].

Агроклиматические условия 2009-2012 гг. позволили в достаточной мере оценить изучаемый материал на его адаптивность к стрессовым факторам среды.

Вегетация ржи заканчивалась в III декаде сентября, I декаде октября. Снеговой покров установился в 2009 г. – 14 октября, в 2010 г. – 9 ноября, в 2011г. – 24 октября. Он был невысоким (35-60-45 см), залегал в течение 213...155...163 дней, однако это позволило ржи нормально перезимовать, хотя температура воздуха опускалась до отметки – 50°С. Разрушение снегового покрова произошло 23...12 апреля, 5 апреля, а вегетация возобновилась 11 мая, 17 апреля, 12 апреля соответственно по годам.

Погодные условия в период активной вегетации (май-июль) различались как температурным режимом, так и количеством осадков и их распределением (табл. 1).

Недостаток тепла и влаги 2010 г. в период активной вегетации сдерживали рост и развитие растений. Высокая температура и недостаточное количество осадков в мае-июне 2011 г. способствовали быстрому прохождению фенофаз озимой рожью. Пришедшие на смену засухе осадки, особенно в 2010 г., когда в июле и августе выпало 239 и 142% осадков, и похолодание во второй половине вегетации отодвинули сроки созревания озимой ржи на сентябрь. Температура воздуха в летний период 2012 г. превышала средние многолетние показатели на 1,4 ... 6,5 ... 2,8°С при одновременном дефиците влаги на 3,8.40,8..67,3 мм соответственно. Жаркая при дефиците осадков погода в мае-июне способствовали быстрому прохождению фенофаз. Максимальная температура на поверхности

почвы составляла соответственно 42,5 – 50,2 – 46,6 °С, а влажность почвы пахотного слоя в июле была равна 3,3.

Таблица 1

Метеорологические условия вегетационного периода 2010-2012 гг.

Месяц	Средняя много-летняя	2010 г.	+, – к много-летней	2011 г.	+, – к много-летней	2012 г.	+, – к много-летней
<i>Температура, град. С</i>							
Май	7,3	5,4	– 1,9	9,2	+ 1,9	8,7	+1,4
Июнь	15,0	14,3	– 0,7	19,5	+ 4,5	21,5	+6,5
Июль	17,9	16,1	– 1,8	14,6	– 3,3	20,7	+2,8
Август	14,7	15,3	+ 0,6	13,7	– 1,0	14,4	-0,3
Сентябрь	9,0	7,8	– 1,2	9,8	+ 0,8	11,0	+2,0
Сумма за вегетацию	1956,9	1803,8	– 153,1	2041,5	+ 84,6	2301	+345
<i>Осадки, мм</i>							
Май	49,0	45,7	- 3,3	35,4	– 13,6	44,2	-3,8
Июнь	55,0	41,9	- 13,1	26,4	–28,6	14,2	-40,8
Июль	70,0	167,9	+ 97,9	76,4	+ 6,4	2,7	-67,3
Август	80,0	114,1	+ 34,1	59,4	– 20,6	67,8	-12,2
Сентябрь	52,0	51,9	- 0,1	7,5	– 44,5	63,9	+11,9
Сумма за вегетацию	306	421,5	+ 115,5	205,1	– 100,9	192,8	-112,2

Таким образом, и эдафический почвенный стресс, и агроклиматические условия в нашей зоне являются лимитирующим фактором в получении высоких урожаев озимой ржи, что позволяет наиболее полно оценить исходный материал и выделить адаптивные сорта для дальнейшего использования в селекционной работе.

В 2010-2012 гг. в изучении находилось 40 сортов озимой ржи из коллекции ВИР по основным селективируемым признакам: зимостойкости, устойчивости к болезням, урожайности. В качестве стандарта был взят районированный сорт Петровна, который высевали через 10 номеров. Посев ручной, площадь делянки 1м², расстояние между растениями 4 см, между рядами 15 см. Опыты закладывали на изолированном участке по пару после озимой ржи.

Фенологические наблюдения и учеты проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. Зимостойкость оценивали по пятибалльной шкале. Для структурного анализа отбирались пробы по 10 растений от каждой делянки.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ «Snedecor»[5].

Урожайность сорта является главным показателем его селекционной ценности. В 2010 г. наибольшую массу зерна с 1 м² имели Восход 1, Петровна, Фаленская 4, Новозыбковская 2 и др. (258,8 ... 246,6... 216,4 .. 192,0). В 2011 г. более урожайными были Сарумрос 5, Нарымчанка, Иммуная 6, Крупнозерная 2 (188,0 ... 169,1 ... 165,6 ... 161,3г/м²). В 2012 г. по этому показателю выделились Нарымчанка, Сарумрос 5, Madar, Метелица и др. (235,4 ... 233,3 ... 228,7... 225,9 г/ м²).

Основным фактором, лимитирующим урожайность озимой ржи в северной таёжной зоне, является зимостойкость, которая обусловлена степенью развития снежной плесени при очень продолжительном (до 215 дней) залегании снегового покрова, а также действие низких (до -50°С) температур при его недостатке. По зимостойкости в течение 3 лет испытания не уступили стандарту сорта Иммуная 6, Малыш 72-2, Метелица, Снежана, Нарымчанка (4,5-5 баллов). Очень низкую зимостойкость (1-2 балла) показали сорта: Ильмень, Ленинградский карлик, Волжанка 2, И 125/79, Валдай, Lukas, Гетера 3.

Практически не поражаются снежной плесенью Иммуная 6, Малыш 72-2, Эсцепан 415, Нарымчанка и Петровна. А такие сорта, как Фаленская 4, Новозыбковская 2, Снежана, Метелица, подтверждают свою толерантность к стрессам и формируют достаточно хороший урожай.

Для создания сортов, устойчивых к полеганию, необходимо иметь короткостебельные формы. Самыми низкорослыми оказались сорта И-125/79, СКП, Гибридная 8, Ленинградский карлик, Ор. гибрид (85-115 см). Более высокорослыми (120-135 см) были Саним, Волжанка, Петровна, Нарымчанка и другие. А такие сорта, как Заречанская 2, Заречанская 3, Куспан 145/24, Ильмень, достигали в высоту 140-170 см и в 2011 г. имели склонность к полеганию.

Масса зерна с колоса является интегральным показателем продуктивности колоса и зависит от наследственных особенностей сорта и факторов внешней среды. В 2010 г. самый полновесный колос сформировали Восход 1 (3,10 г), Mutante 530 (2,81), Снежана

(2,68), Россул (2,57), Петровна (2,51) и др. В 2011 г. более продуктивными оказались сорта Новозыбковская 2 (2,0 г), Сарумрос 5 (1,8), Мининская (1,5). В 2012 г. колос был мощнее, чем у Петровны (2,28 г), у сортов Снежана (2,55), Метелица, Волжанка 2 (2,44), Нарымчанка (2,37), Madag (2,36).

На массу 1000 зерен также влияли условия внешней среды. Некоторые сорта смогли сформировать достаточно полноценное зерно при любых условиях. Однако по этому признаку лишь сорт Сарумрос 5 (49,0...40,0...38,7 г) смог превзойти стандарт (38,6...39,2...38,0 г). Немного уступили ему сорта Волхова 2 (41,9...35,1...36,6 г), Россул (40,1...35,1...37,2 г), Иммунная 6 (36,6...38,5... 35,9 г), Нарымчанка (35,0...37,5...37,4 г).

Превосходство некоторых сортов коллекции над стандартом в экстремальных условиях севера Томской области в течение 3 лет исследований говорит о высокой их адаптивности, толерантности, что повышает их ценность для использования в селекции не только как источников устойчивости к болезням, но и стабильной продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика выделившихся сортов озимой ржи (2010...2012 гг.)

Сорт	Масса зерна с 1 м ² , г	Структура колоса			Масса 1000 зерен, г
		число цветков в колосе, шт.	число зерен в колосе, шт.	масса зерна с колоса, г	
Петровна, стандарт	213,4	65	53	1,96	38,6
Нарымчанка	184,6	82	58	1,80	36,6
Сарумрос 5	181,7	64	45	1,92	42,6
Метелица	177,7	68	49	1,84	35,4
Madag	177,1	72	57	1,98	34,4
Снежана	175,2	76	57	2,04	35,9
Фалёнская 4	172,3	66	49	1,64	32,7
Волхова 2	170,7	68	45	1,78	37,9
Новозыбковская 2	165,9	82	55	1,98	36,1
Россул	162,0	72	50	1,87	37,5
Ор. Гибрид	146,6	72	49	1,85	35,9
НСР ₀₅	54,5	20,1	26,2	1,01	7,8

Выводы

1. В результате изучения коллекции ВИР в условиях северной таёжной зоны Томской области выделены сорта:

- по зимостойкости – Мининская, Иммуная 6, Малыш 72-2, Метелица, Снежана, Нарымчанка.
- по устойчивости к снежной плесени – Иммуная 6, Малыш 72-2, Эсцепан 415, Восход 1, СКП, Нарымчанка.
- по элементам продуктивности – Сарумрос 5, Ор. Гибрид, Снежана, Madar, Волхова 2, Новозыбковская 2.

2. По комплексу хозяйственно-ценных признаков (продуктивности, зимостойкости, устойчивости к полеганию и болезням) можно использовать в селекционной работе такие сорта, как Сарумрос 5, Ор. гибрид, Снежана, Волхова 2, Иммуная 6, Малыш 72-2, Новозыбковская 2.

Библиографический список

1. *Гончаров П.Л.* Методические основы селекции растений / П.Л. Гончаров, Н.П. Гончаров. – Новосибирск, 1993. – С. 121-136.
2. *Бражников П.Н.* Селекция озимой ржи на высокую продуктивность и устойчивость к стрессам в условиях северной таёжной зоны Томского Приобья: автореф. ... канд. с.-х. наук / П.Н. Бражников. – Новосибирск, 2005. – 28 с.
3. *Вервайн О.Д., Анкудович Ю.Н.* Длительное применение средств химизации на холодных дерново-подзолистых почвах: рекомендации / Россельхозакадемия. Сибирское отделение. СибНИИСХиТ. – Томск, 2009. – 10 с.
4. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР.* – М.: Колос, 1985. – 276 с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
6. *Сорокин О.Д.* Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

P.N. Brazhnikov
GNU SibNIISH&T RAAS

THE POTENTIAL OF GENE POOL OF WINTER RYE IN CONDITIONS OF THE NORTH OF THE TOMSK REGION

Edaphic soil stress, agro-climatic conditions in the conditions of Northern taiga zone of Tomsk region are the limiting factor in obtaining high yields of winter rye, which allows you to more fully assess the

source material and select adaptive varieties for further use in breeding work.

Experimental investigations were carried out in 2009 – 2012 g.g. Experiments put on the plots with the area of 1 m², with norm of seeding of 300 grain in the allotment, in two replications. Standard, grade Petrovna, sown in 10 rooms. For the structural analysis of samples by 10 plants from each site.

As a result of the research was determined the selection of the value of the studied samples. The complex of economically valuable traits (productivity, hardiness, resistance to lodging and diseases) are of interest as parental forms such varieties as Sarumros 5, Or. Hybrid, Snezhana, Volkhova 2, Immunnaya 6, Kid 72-2, Novozybkovskaya 2.

The superiority of some varieties of collections on the standard of the main селективируемым grounds for 3 years of research in the extreme conditions of the North of the Tomsk region speaks about their high adaptability, tolerance, which increases their value for use in breeding.

УДК 575.11:633.34

А.Б. Будақ

Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы

СЕЛЕКЦИЯ СОИ В ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ АН МОЛДОВЫ

Изучены биологические особенности части мировой коллекции ВИР. Выведен и выделен из коллекции ценный исходный материал для селекции: доноры скороспелости и крупносемянности, повышенного числа бобов в узле, стабильности и пластичности по продуктивности. В результате проведенной селекционной работы были районированы в Молдове с 2002 по 2010 г. 5 сортов сои: Alina, Zodiac, Amelina, Albisoara, Clavera.

Соя – зернобобовая культура номер один в мире по объемам производства, многофункциональному значению и уникальному составу семян. По мнению американских экспертов, сое суждено быть самым главным источником белка для потребления человеком в 21 веке [1].

Спрос на высокобелковое растительное сырье на мировом рынке постоянно возрастает. Поэтому создание новых сортов сои, как источника наиболее дешевого и качественного белка, имеет громадное значение. Опыт показывает, что на базе внедрения импортных сортов трудно получить высокие стабильные урожаи сои [2]. Поэтому необходимо создание сортов, приспособленных к конкретным условиям среды. Селекционная работа с соей в Институте начата с 1985 г. В результате проведенных исследований на всех этапах селекционного процесса созданы и оценены новые генотипы сои, обладающие повышенной продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, которые проходят испытания и подготовлены для передачи в ГСИ. В настоящее время районированы в Молдове 5 сортов сои: Alina, Zodiac, Clavera, Amelina, Albisoara, селекции института.

Эффективность селекционной работы с соей, как и с другими культурами, во многом определяется наличием обширного разнообразия исходного материала и его генетическом и статистическом изучении. Создание исходного материала начинается со сбора и изучения разнообразных форм сои. С этой целью должна быть использована коллекция ВИР. Мировая коллекция сои ВИР, создаваемая десятилетиями и сконцентрировавшая образцы из всех высеваящих сою стран мира, – единственный источник ценного исходного материала для селекции этой культуры [3]. Часть образцов из коллекции (более 2 тыс.) изучена в Институте генетики и физиологии растений АН Молдовы. Коллекция в количестве 550 генотипов в настоящее время имеется в рабочем состоянии.

В результате изучения коллекции сои были выделены сорта, характеризующиеся рядом ценных признаков. По продуктивности: Букурия, Хабаровская 65, Чайка, Аркадия, Evans, Columna, Lada, Aura, Zenit, Zodiac. По скороспелости: Mida, Adepta, Nordic 138, Fiskeby 2, Bravela, Тимпурие, Северная 5, Белоснежка, Киевская 48, Белгор, Юг-30. По крупности семян: Хабаровская 53, Харьковская 150, ВИР- 2193, Disoy, Magna. По повышенному числу бобов в узле: Чайка, Добружанка 37, Диндоне, Adepta, Fiskeby 3. По стабильности и пластичности продуктивности: Амурская 41, Букурия, USZ-12. Эти генотипы использовались при гибридизации с целью создания новых более продуктивных и устойчивых сортов.

В селекции на повышение продуктивности следует учитывать, что у сои продуктивность в значительной степени зависит от эко-

логических и технологических факторов, чем от генотипических. У культурных растений экологическая пластичность связывается со способностью сортов давать высокий и качественный урожай в различных почвенно-климатических, погодных и агротехнических условиях, однако стабильность урожаев ограничивает возможности их повышения улучшением агротехники возделывания [4]. Высокие и устойчивые урожаи могут быть обеспечены рациональным районированием и использованием сортов с различной нормой реакции на условия развития. Изучение экологической пластичности сортов основано на регрессионном анализе. Реакция сортов на изменение условий выращивания (экологическая пластичность) характеризуется коэффициентами линейной регрессии b_i урожая на индексы среды [5]. В качестве индексов среды используют средние урожаи всего изучаемого набора сортов в конкретных условиях.

Проведена оценка коллекции сои по экологической пластичности и стабильности. Использовались трехлетние данные по продуктивности 32 коллекционных образцов в условиях богары и орошения (в 6 различных условиях – пунктах).

Самыми стабильными были сорта: ОХ-299, Скороспелка 3, ВНИИС-2, ИМ-6, однако они проявили себя как наименее продуктивные. Такие сорта, как Reode 525, Urege, 073-15, ИС-10, обладали слабой стабильностью, но продуктивность их была выше, чем в среднем у всего набора изученных сортов. Наилучшими, по нашим данным, были следующие сорта: Букурия, Хабаровская 53, USZ-12 – с наибольшей продуктивностью, пластичностью и довольно высокой стабильностью по продуктивности.

Приведенные результаты позволяют оценить сорта по их отзывчивости на изменения условий среды и могут быть использованы в селекционной работе.

Продуктивность растения является комплексным показателем, уровень которой зависит от вклада многих отдельных компонентов. Поэтому трудно получить существенный селекционный результат только за счет улучшения какого-либо одного свойства генотипа [6]. Путевой анализ позволяет дать полную информацию о прямом и косвенном влиянии ряда факторов, объединенных в определенную систему. Изучение проблемы о принципах проведения отбора в контрастные по влагообеспеченности годы особо актуально для Молдовы, где довольно часто бывают засухи в летний период. Исследования проведены на основе данных, полученных в резуль-

тате изучения коллекции сои в количестве 50 сортов в существенно-различных по влагообеспеченности условиях. На основании проведенных исследований получены новые экспериментальные данные, указывающие, что в условиях Молдовы при проведении отбора на продуктивность следует обращать внимание в первую очередь на такие признаки, как число семян и бобов с растения, число продуктивных узлов. В различных условиях отмечена положительная сопряженность между основными признаками продуктивности, за исключением массы 1000 семян. Следовательно, при отборе на продуктивность, рискованно делать упор на крупность семян, так как это может привести к ухудшению других признаков.

Особо ценные образцы сои превосходят обычные сорта по ряду хозяйственно-ценных признаков, наиболее тесно связанных с урожаем. Поэтому возникает необходимость комплексной оценки этих признаков. Использование кластерного анализа дает возможность провести эту оценку. Изученные сорта разделились на кластеры, свидетельствуя о том, что по изученным признакам входящие в них сорта существенно различаются. Следовательно, гибридизация между сортами, образующими различные кластеры, может показать наилучшие результаты. Такие сорта, как Букурия, Кишиневская 16 и Хабаровская 53, существенно отличаются друг от друга. В результате проведенной гибридизации между этими сортами и последующих отборов из этих популяций были получены перспективные новые сорта. Сорт Amelina получен из гибридной популяции Букурия x Кишиневская 16, характеризуется повышенной продуктивностью. С 2010 г. районирован в Молдове. Другой сорт Nadejda (Кишиневская 16 x Хабаровская 53) успешно проходит госсортоиспытание в Молдове.

Кластерный анализ дает возможность определить, насколько отличается одна форма от другой не по одному признаку, а по комплексу признаков [7]. Следовательно, метод определяет эффективность отбора в каждой популяции. В результате изучения гибридных популяций F_2 и их родительских форм было выявлено существенное влияние цитоплазмы на изменчивость признаков продуктивности у сои.

Успех селекции зависит не только от правильно сформированной популяции, но и от выбранного приема отбора. Представляет интерес изучение потомства каждого растения первого поколения в последующих поколениях. Следует определить существенность различия между ними, с целью определения в потомстве какого растения

F_1 более эффективен отбор, и степень отличия потомства гибридных популяций четвертого поколения от родительских форм. Массовый отбор можно применять более эффективно при его сочетании с браковкой по отрицательным признакам. Одними из важных признаков при отборе являются засухо- и жароустойчивость. Условия 2007-2009 гг. способствовали жесткой естественной браковке растений по этим показателям. Анализ элементов продуктивности у большого набора коллекционных и селекционных форм показал, что высокопродуктивные растения не отличаются чрезмерным развитием, какого-либо показателя, а характеризуются оптимальным их сочетанием. Кластерный анализ проводился на основе данных биометрического анализа по 13 признакам растения сои. Результаты кластерного анализа показали, что по средним показателям популяция F_4 (Белоснежка x Харьковская 1327) x Лада от первого растения наиболее приближена к отцовской форме (Евклидово расстояние: 6). Материнская форма отдалена существенно от отцовской и потомства 1-го растения – на 16 евклидовых единиц. Остальное потомство в F_4 от других гибридных растений наиболее приближены друг к другу, но отдалены от родительских форм по комплексу изученных признаков. Наибольшее различие по изученным признакам отмечено в первую очередь по признаку – общее число семян с растения. По основному признаку продуктивности (масса семян с растения) из всего набора изученных генотипов особо выделившихся не отмечено. Существует связь между числом семян в верхней части растения и числом недоразвитых семян ($r = 0,91$). Коэффициент корреляции между числом семян в нижней части растения и числом недоразвитых семян значительно ниже ($r = 0,22$). Следовательно, в засушливых условиях при проведении отбора следует обращать внимание на этот признак. При благоприятных условиях произрастания не отмечалось существенной зависимости полноценности семян от расположения бобов на стебле растения. По средней продуктивности наилучшие показатели отмечены в F_4 от первого (наиболее гетерозисного) растения F_1 . По семенной продуктивности свыше 50% всех растений превышают среднюю продуктивность всех изученных растений в этом эксперименте. В потомствах от остальных растений этот показатель не превышает 30%. Поэтому из всех потомств, следует отбирать лучшие генотипы из популяции первого растения. Этот вывод согласуется с предположениями о том, что в популяциях от растений, проявляющих наибольший эффект гетерозиса, следует ожидать наибольшее число трангрессивных растений.

Одним из принципов эффективного подбора родительских пар является привлечение в скрещивания более отдаленного по происхождению генетического материала. На этой основе были выбраны родительские компоненты при создании сортов *Clavera* и *Albișoara*, районированных в Молдове с 2010 года. Сорт сои **Clavera** выведен путем внутривидовой гибридизации. Компоненты скрещивания: материнская форма – сорт *Timpurie*, отцовская – *Nordic-138*. Семенная продуктивность сорта *Clavera* варьирует от 22,3 ц/га в засушливые годы до 32,5ц/га в годы с нормальной влагообеспеченностью. Содержание белка в семенах – 36,9%, масла – 20,5%. Масса 1000 семян – от 125 до 173 г. Сорт среднескороспелый. Сорт сои **Albișoara** выведен путем повторного индивидуального отбора из гибрида *Hibrid 689* x *Аркадия*. Масса 1000 семян 120-140 г. Продолжительность вегетационного периода 108-110 дней. Семена содержат 40,1% белка и 19,3% масла. Средняя урожайность за ряд лет составляет 19,8 ц/га. Таким образом следует сформулировать выше изложенное.

Выводы

1. Проведены работы по поддержанию, пополнению и изучению коллекции сортов сои в количестве 550 генотипов.
2. Разработаны принципы проведения отборов у сои на семенную продуктивность в условиях Молдовы.
3. Выделены источники и доноры по ряду ценных признаков.
4. В результате проведенных исследований на всех этапах селекционного процесса созданы и оценены новые генотипы сои, обладающие повышенной продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.
5. Районированы по Молдове 5 сортов сои.

Библиографический список

1. Вишнякова М.А., Бурляева М.А., Сеферова И.В., Никишина М.А. Исходный материал для современных направлений селекции сои в коллекции ВИР // Генетические ресурсы растениеводства Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 65-70.
2. Леценко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя (генетика, селекция, семеноводство). – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 256.
3. Булах П.П. Мировой генофонд сои на Дальнем Востоке // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2004. – № 4. – С. 4-8.
4. Пакудин В.З., Лопатина Л.М., Методы оценки экологической пластичности сортов сельскохозяйственных растений // Проблемы от-

бора и оценки селекционного материала. – Киев: Наукова Думка, 1980. – С. 93-100.

5. *Седловский А.И., Мартынов С.П., Мамонов Л.К.* Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур. Алма-Ата, 1982. – 200 с.
6. *Сичкарь В.И.* Основные показатели модельного сорта сои для юга Украины // Селекция и семеноводство. – Москва, 1989. – № 4. – С. 8-17
7. *Сичкарь В.И.* Состояние и перспективы селекции зернобобовых культур в Украине. *Genetica și ameliorarea plantelor, animalelor și microorganismelor.* Chișinău 2005. p. 387-390.

A.B. Budac

*Institute of Genetics and Plant Physiology, Academy of Sciences
of Moldova*

The soybean selection in the Institute of Genetics and Plant Physiology of ASM

Biological features of world collection of soy beans of All-Russia Institute of plant growing have been studied. Valuable initial material for breeding was bred and selected from the collection: donors of early ripeness, large seed, high the number of beans in the node, the indices of plasticity and stability of productivity.

By the results of the effectuated investigations many productive varieties of soybean have been created Clavera, Albișiora, Amelina, Alina, Zodiac. The decision for registration in Register of Plant Varieties was in 2002-2010 years.

УДК 633.11(574.2)(471)

В.А. Буряков

ТОО НПЦЗХ им. А.И. Бараева

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ И КАЗАХСТАНА – УТОПИЯ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ

Данная статья является обзорной, описывается распространение озимой пшеницы в мире, в странах её возделывания и значение культуры. А также рассказывается о работе разных уче-

ных в продвижении озимой пшеницы в северные регионы России и Казахстана, их результатах и достижениях.

Среди мировых источников продовольствия, пшеница занимает ведущее место наряду с рисом, кукурузой, картофелем. Мягкая пшеница (*Triticumaestivum*) является основным хлебным растением мира. Она обеспечивает хлебом более половины населения земного шара, поэтому в мировом производстве ее удельный вес превышает 90%.

Пшеница одна из древнейших культур. Она была известна более чем за 6,5 тыс. лет до н.э., за 6 тыс. лет до н.э. её с успехом выращивали в Египте. Общая мировая площадь озимой и яровой пшеницы сейчас составляет около 215 млн га, или 38% от всех зерновых культур. Она является основной хлебной культурой большинства европейских стран, США, Китая, Японии, России, Украины. Больше всего выращивают её в Китае – 30 млн га, Индии – 26 млн га, Америке – 24 млн га, Канаде, Австралии – 11 млн га.

В Америке наибольшие посевы озимой пшеницы в США (штаты Канзас, Северная Дакота, Колорадо, Айдахо, Иллинойс, Индиана, Мичиган, Техас и др.), возделывают в основном краснозёрные сорта со стекловидным зерном. В Западной Европе озимой засевают свои поля Болгария, Венгрия, Польша, Румыния, Словакия, Германия, Чехия и Словения. Наибольшие площади (около 6 млн га) заняты озимой пшеницей в лесостепных, северных, центральных и южных степных областях Украины [1].

На постпространстве Советского Союза там, где озимая пшеница хорошо перезимовывает, она является ведущей зерновой культурой. В России она широко возделывается на Северном Кавказе (около 5 млн га), в Центральных и Центрально-Черноземных районах, а также в Поволжье (около 3 млн га). В центральных районах Нечерноземной зоны площади озимой пшеницы увеличились более чем в 20 раз по сравнению с 1913 г. Значительные площади занимает она в Прибалтийских странах и Белоруссии. Хорошие условия для озимой пшеницы складываются на юге Казахстана и Среднеазиатских республиках. Но ее почти не сеют в азиатской части РФ, Северном Казахстане.

Выращивание озимой пшеницы выгодно, так как полученная продукция имеет низкую себестоимость. Озимая пшеница – высокоурожайная культура (уступая лишь рису). Она высевается осенью и использует в период вегетации осенние и весенние осадки.

Обеспеченность влагой способствует быстрой вегетации и, следовательно, раннему созреванию культуры, что обуславливает более высокую ее урожайность, чем яровой [2].

На Северном Кавказе и Украине получают урожай по 35-40 ц/га и более, в Краснодарском крае, в среднем за последние 5 лет, собрали более чем 50 ц/га. В Московской области на полях лаборатории растениеводства ТСХА на протяжении многих лет по занятым парам получают урожай озимой пшеницы в среднем не менее 50-53 ц/га. Средняя урожайность по РФ – 30ц/га, а в мире максимальный урожай был получен в 2010 г. в Канаде – 170 ц/га [3].

Основными условиями получения высоких урожаев озимой пшеницы являются: использование высокоурожайных сортов, подбор предшественников, тщательная обработка почвы, оптимальные сроки сева, применение минеральных удобрений, высокая культура земледелия.

Производство зерна в Казахстане является ведущей сферой аграрного сектора экономики. Благоприятные климатические условия Казахстана позволяют выращивать пшеницу мягких и твердых сортов высокого качества, а также другие зерновые культуры. Зона размещения пшеницы – весь Казахстан за исключением Мангистауской и Атырауской областей. Наибольшие посевы её (около 80%) сосредоточены в Костанайской, Акмолинской и Северо-Казахстанской областях. От 3 до 5% посевов пшеницы имеют Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская и Павлодарская области. Озимая пшеница размещается в основном на юге республики – Алматинская, Жамбылская и Южно-Казахстанская области, где сосредоточено около 90% всех посевов (данные Агентства РК по статистике, ATFBank Research).

В “яровопшеничных” районах – в Поволжье в степных и лесостепных районах Сибири, Центрального и Северного Казахстана, крайне важно расширить посевы озимой пшеницы, перейти от небольших хозяйственно малозначимых площадей к хозяйственно значимым площадям. Само собой понятно, что расширение площадей озимой пшеницы в этих районах должно идти не за счет сокращения площадей посева главной для этих районов культуры – яровой пшеницы.

Начало возделывания озимой пшеницы в Северном Казахстане и Сибири относится к периоду, когда в эти районы прибыли первые переселенцы из Украины и центральных губерний России. Они

по традиции пытались выращивать привезенную с собой озимую пшеницу [4, 5]. Однако слабозимостойкие сорта не могли выдерживать условия сурового климата при обычной для западных районов агротехнике. Помехой для успешного внедрения культуры озимой пшеницы в этих районах была зимняя и ранневесенняя гибель от больших морозов растений озимой пшеницы. Наиболее удачными были посевы озимой пшеницы в лесостепи Северного Казахстана и в подтаежной зоне Сибири [6]. В озимой пшенице решающее значение имеет её защита от зимне-весеннего изреживания. Устойчивость против морозов и против выпревания зависит от различных особенностей, которые не всегда совмещаются в одном сорте. Установлено, что существует определённая зависимость между морозостойкостью и длительностью стадий развития. Лучше всего сопротивляются вымерзанию сорта озимой пшеницы с наиболее продолжительной стадией яровизации (50 дней у стойких, 30 дней у легко вымерзающих). Чем длиннее у отдельных сортов стадия яровизации, тем раньше их можно высевать.

Значительная целенаправленная работа по продвижению озимой пшеницы в эти районы была проведена в начале прошлого века в Западно-Сибирской селекционной станции (г. Омск), основанной в 1918 г., за период с 1919 по 1929 гг. было испытано свыше 2 тыс. инорайонных сортов. Однако ни один из них не гарантировал надежную перезимовку растений. В течение пяти лет из десяти отмечалась полная гибель всех изучавшихся сортов [7].

В тридцатые годы разворачивается селекционная работа с этой культурой в ряде областей Северного Казахстана и Сибири, в том числе в СибНИИСХ, Алтайской и Карагандинской опытных станциях, а также на Шортандинском опытном поле. На основе проработки местных популяций появился ряд сибирских сортов озимой пшеницы: Велижанская, Ельцовская безостая, Ельцовская остистая, Еловка, Ильичевка, Таежная и другие. В эти же годы в Омске были начаты работы Н.В. Цицина по отдаленной гибридизации с целью создания новых, более зимостойких форм озимой пшеницы. В качестве донора устойчивости к низким температурам им были использованы различные виды пырея [7]. Большое внимание скрещиванию озимой пшеницы с высокозимостойкой рожью уделял В.Е. Писарев [8]. По его мнению, создание таких гибридов может явиться путем к выведению сибирских сортов озимой пшеницы.

Новым этапом в селекции озимой пшеницы в восточных районах явилось изучение обширной коллекции ВИР и создание на ее основе ценного селекционного материала. Начал более широко использоваться метод гибридизации. В Казахстане был создан один из эталонов зимостойкости – сорт Алабасская. Сочетанием высокой зимостойкости с урожайностью, скороспелостью и качеством зерна отличался и первый сорт озимой пшеницы Шортандинской опытной станции – Бабаевка. Он получен в результате сложного скрещивания морозостойкой линии Лютесценс 4, выделенной из озимой пшеницы Гостианум 237 с сортами яровой пшеницы Акмолинка 1 и Шортандинка [9].

Во всех селекционных учреждениях Северного Казахстана и Сибири проводились работы по созданию исходного материала озимой пшеницы методом подзимнего посева сортов яровой пшеницы с последующим отбором озимых форм. При этом были использованы наиболее ценные местные образцы и пластичные сорта из других регионов страны. Среди них такие сорта, как Мильтурум 321, Мильтурум 553, Цезиум 111, Акмолинка 1, Лютесценс 62 и другие [7]. Этим же методом в СибНИИСХ был выведен сорт озимой пшеницы Омская 6.

Селекционная работа с озимой пшеницей в Кустанайской области проводилась на Карабалыкской опытной станции. Первые годы были посвящены сбору местных образцов и созданию исходного материала путем гибридизации, а также получению озимых форм методом подзимнего посева с последующим скрещиванием внутри полученных популяций. Объективную оценку итогов работы по селекции озимой пшеницы в Северном Казахстане в этот период дал В.П. Кузьмин. Он отметил, что успехи, достигнутые на первых этапах селекции не достаточны для решения проблемы возделывания озимой пшеницы в Целинном Крае и что наиболее целесообразно проводить исследовательские работы по агротехнике и селекции этой культуры в северо-западной его части, т.е. в зоне обыкновенных черноземов Кустанайской области [10].

Учитывая значение озимой пшеницы, как резерва для увеличения производства зерна в Сибири и Северном Казахстане, в 1974 г. была разработана комплексная программа селекционных работ по культуре в этой зоне. Была создана сеть опорных пунктов, охватывающая практически весь регион. Мироновский НИИ селекции и семеноводства пшеницы открыл свой отдел селекции озимой пше-

ницы при Карабалыкской СХОС в Кустанайской области. В результате проведенных научных исследований были получены высокозимостойкие, адаптированные к жестким условиям местного климата сорта озимой пшеницы Комсомольская 56 и Комсомольская 75. Руководил проводимыми работами академик В.Н. Ремесло. Он отмечал, что для суровых условий Северного Казахстана необходимо создать неполегающий, высокозимостойкий и засухоустойчивый сорт, способный давать стабильные урожаи 45-50 ц/га, с высокими хлебопекарными качествами [11].

В 1979 г. На базе СибНИИСХ была организована лаборатория экспериментального мутагенеза, коллектив которой приступает к селекции озимой пшеницы на принципиально новой основе, используя высокоэффективные мутагены. На основе мутагенной селекции получены ряд сортов озимой пшеницы, обладающие высокой зимостойкостью, устойчивостью к полеганию и формирующие зерно на уровне ценной и сильной пшеницы – Омская озимая, Сибирская нива, Северная Заря, Омская 4, Омская 5. Для освоения культуры озимой пшеницы в регионе разработана технология ее возделывания по кулисному пару [12].

В целом озимые сорта пшеницы обладают рядом преимуществ перед яровыми:

1. Посевы озимых для создания урожая в 35-40 ц/га на 70-80% удовлетворяют свои потребности во влаге за счет зимних осадков, в то время как у посевов яровой пшеницы этот показатель составляет около 15%. Поэтому озимые практически не страдают или гораздо легче переносят весенне-раннелетнюю засуху.

2. Посевы озимых созревают и готовы к уборке в более благоприятных погодных условиях конца июля – начала августа. Это позволяет получать зерно озимой пшеницы более высокого качества без дополнительных энергозатрат.

3. Уборка озимых в середине лета дает возможность обрабатывать зябь в августе. Такая зябь относится к полупару, который позволяет повысить урожайность яровых культур в следующем году, поэтому озимые являются очень удобным и экономически выгодным предшественником в севообороте.

4. Возделывание озимой пшеницы в зоне с коротким вегетационным периодом, ограниченным природными факторами, позволяет резко сократить загруженность полевыми работами в период весеннего сева яровых культур и осенью в период их уборки.

5. При соблюдении современной технологии возделывания работанной учеными Сибири и Северного Казахстана и проверенной в ряде хозяйств региона, озимая культура обеспечивает более высокий урожай.

6. Экономические преимущества этой культуры в земледелии Сибирско-Казахстанской зоны выражаются в том, что себестоимость ее зерна может составлять 30-40% от зерна яровой, т. е. в 2-3 раза дешевле.

В итоге можно сказать, что озимая пшеница в районах Западной Сибири и Северного Казахстана в ближайшие годы займет подобающее ей место, и освоение озимого клина для этих регионов станет актуальным, что позволило бы дальнейшее развитие растениеводства, селекции и семеноводства этой культуры.

Библиографический список

1. *Нурбеков С.И.* Биологические критерии селекции озимой мягкой пшеницы сухостепного агроэко типа: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / С.И. Нурбеков. – Алматы, 2010. – 49 с.
2. *Экономическая география России: учебник* / Под ред. В.И. Видяпина. – М.: Инфра. – Российская экономическая академия, 1999. – 265 с.
3. *Вавилов П.П.* Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. / Под ред. П.П. Вавилова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
4. *Высокос Г.П.* Озимая пшеница в Сибири / Г.П. Высокос. – Омск: Омгид, 1948. – 62 с.
5. *Артюшенко А.В.* Озимая пшеница на севере Казахстана / А.В. Артюшенко, О.Г. Артюшенко. – Алма-Ата: Кайнар, 1977. – 85 с.
6. *Сулейменов И.С.* Культура пшеницы в Казахстане / И.С. Сулейменов – Алма-Ата: Наука, 1973. – 403 с.
7. *Богомяжков С.Т.* Сильные и твердые пшеницы в Западной Сибири и на Урале / С.Т. Богомяжков. – М.: Россельхозиздат, 1964. – 68 с.
8. *Писарев В.Е.* Селекция зерновых культур: избр. работы / В.Е. Писарев. – М.: Колос, 1964. – 317 с.
9. *Кузьмин В.П.* Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана / В.П. Кузьмин. – М.: Колос, 1965. – 235 с.
10. *Кузьмин В.П.* Вопросы селекции сельскохозяйственных культур: избр. науч. тр. / В.П. Кузьмин. – Алма-Ата: Кайнар, 1978. – 432 с.
11. *Ремесло В.Н.* Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы: избр. труды / В.Н. Ремесло. – М.: Колос, 1977. – 351 с.

12. Рутц Р.И. Селекционный центр СибНИИСХ – флагман сибирской селекции / Р.И. Рутц; СибНИИСХ СО РАСХН // Вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9, № 3. – С. 357-368.

V.A. Buryakov

LLC Scientific-Production Centre of Grain Farming named after A.I. Barayev

WINTER WHEAT IN THE NORTHERN REGIONS OF RUSSIA AND KAZAKHSTAN – UTOPIA OR REALITY

The article is a review of winter wheat spreading in the world and in the countries of its cropping. The article tells about importance of the crop and about the work of scientists in winter wheat spreading in northern regions of Russia and Kazakhstan, their results and achievements.

УДК 633. 14

**П.И. Буюкли, Е.К. Веверицэ,
Г.А. Лупашку, С.Г. Ротарь, А.И. Горе**

Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы

СОЗДАНИЕ ТЕТРАПЛОИДНОЙ РЖИ С ТРЕМЯ И ЧЕТЫРЬМЯ ЗЕРНАМИ В КОЛОСКАХ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ КОЛОСА

При обработке зерна ржи сорта Бельта физическими мутагенными факторами (100, 200 грей) полевая всхожесть семян первой обработки (100 грей) составила 63% при 93% в контроле. Длина колоса в M_1 была 14-15 см, что на 1,5-2,0 см больше, чем в контроле. В M_1 выделено 78 колосьев, которые в средней части колоса сформировали 2-12 колосков с тремя зернами в каждом колоске в результате чего выделено 817 зерен различного размера хорошей выравненности и выполненности. Из общей массы зерна (100 грей) выделено 132 зерна зелено-белесого цвета, масса 1000 семян составила 55-56 г, что намного больше, чем масса 1000 семян у диплоидной ржи (31-32 г), а у тетраплоидной 42-43 г. В M_2 урожай 2010 г. из посеянных 617 зерен выделено более 220 колосьев, имеющих от 3 до 18 колосков с тремя зернами в колоске. Наряду с этим были отобраны 14 колосков, имеющих по 4 зерна в каждом колоске, и

они были различного размера, хорошей выравненности и выполненности, свидетельствующей о хорошей засухоустойчивости нового генотипа озимой ржи.

Рожь – очень ценная зерновая продовольственная культура. Во многих странах по продуктивности она не уступает пшенице. Зерно пшеницы и ржи содержит почти все химические питательные элементы, необходимые для нормального физиологического развития живого организма. В зависимости от места рожь содержит от 8 до 18,7% белка, который имеет довольно высокий процент лизина, треонина, валина и других аминокислот. По содержанию лизина в белке рожь превосходит пшеницу на 39-40%, треонина – на 17%, а валина – на 10-12%. По сравнению с молоком питательность белков ржи составляет больше 80%, по отношению к пшенице всего лишь 40-41 [1]. Кроме того, зерно ржи превосходит пшеницу по содержанию витаминов А, В, С, Д, Е и других ценных веществ, поэтому она широко используется не только как продовольственная (хлебная) культура, но и как кормовая [2]. В этом плане исключительно большой интерес представляет многолетняя рожь, которая является более зимостойкой и засухоустойчивой культурой, чем рожь обыкновенная, в особенности от сорта, быстро отрастающие после первого укуса. По устойчивости к абиотическим факторам (зимостойкость, засухоустойчивость и др.) рожь превосходит озимую пшеницу, однако по продуктивности во многих регионах мира она ей уступает. В годы, когда пшеница вымерзала в сильной степени (пример в 2003 г. в Молдавии погибло более 150 тыс. га), рожь сохранилась на 100% и, несмотря на сильнейшую засуху в указанные годы, она дала сравнительно хороший урожай зерна высокого качества. Озимая рожь благодаря более раннему пробуждению весной намного лучше используют весеннюю влагу, особенно при внесении в почву осенью или ранней весной комплексных макроудобрений (азот, фосфор, калий) из расчета 250-300 кг/га. В этом плане исключительно большой интерес представляет нитроаммофоска. Благодаря этому агроприему рожь развивает мощную корневую систему и значительно меньше страдает от засухи, уменьшается череззерница, и в конечном счете повышается продуктивность этой ценной продовольственной и кормовой культуры.

В настоящее время в Молдове озимая рожь культивируется на небольших площадях. В стране районировано всего лишь два сорта

Бельта и Зымбрень 70, которые по продуктивности уступают озимой мягкой и твердой пшенице. Продуктивность указанных сортов в зависимости от года составляет 30-40 ц/га. Сорт Зымбрень 70 создан как короткостебельный, однако вследствие появления спонтанных гибридов имеется два яруса растений (100-110 см, составляющие 50-85% и высокорослые с длиной соломины 125-130 см). Поэтому весьма остро стоит вопрос о создании новых сортов озимой ржи с более высокой продуктивностью и равномерной высоты в пределах 120-125 см. В плане продуктивности один из существенных недостатков сортов ржи является наличие в колосках колоса только по два хорошо развитых зерна. Колоски, которые имеют по три зерна и больше практически отсутствуют (найлены единичные трехцветковые колоски), у которых третий цветок был сравнительно хорошо развит, однако он был стерильным – без зерна.

Материал и методы исследования

Цель исследования: создание методом физического экспериментального мутагенеза гамма-лучами нового исходного материала для селекции озимой ржи равномерного по высоте с высокой продуктивностью и адаптивностью к биотическим и абиотическим факторам.

В качестве исходного материала был взят сорт озимой тетраплоидной ржи Бельта, сравнительно выровненный по длине соломины. Было произведено облучение семян в дозах 100, 200, 300, 400 и 500 грей. Для увеличения количества колосков с тремя – четырьмя зёрнами в средней части колоса, весной при первой же возможности до начала закладки стеблевых и колосовых бугорков в онтогенезе мы внесли в почву нитроаммофоску в контроле и на опытных делянках из расчета 250 кг на 1 га. Это может способствовать увеличению фертильности колоса и уменьшению череззерницы.

Посев обработанных семян произвели в начале второй декады октября 2008 г., по черному пару. В онтогенезе производили фенологические наблюдения. Отмечены начало кущения, начало и массовое цветение, созревание и других хозяйственно-ценных признаков, а также произведен детальный биометрический анализ колосьев.

Результаты исследования

Облученные семена и контроль были посеяны сравнительно поздно (12.10.2008). Массовое появление всходов на контроле было отмечено 20 октября. Полевая всхожесть в контроле составила

92%±3,0 а при дозе облучения 100 грей – 63,0±5,0, при дозе 200 грей взошло лишь 7 растений. В остальных вариантах облучения семена не взошли из-за очень высокой дозы. Весной после возобновления вегетации гибель растений в зимний период не наблюдалась в контроле. В M_1 при облучении дозой 100 грей – гибель растений так же не обнаружили. В начале выхода в трубку количество побегов варьировало в контроле от 2,5 до 2,8. При облучении в варианте 100 грей количество стеблей было 2,9-3,2, а при 200 грей, где сохранилось на 1 м² всего лишь 7 растений, оно составило от 3,8 до 4,3 побега на одно растение. Длина соломины у контрольных растений составила соответственно 120-124, 125-128 и 103-110 ±5 см при довольно слабой вариации данного признака. По длине колоса указанные три варианта имели следующие показатели: в контроле сорт Бельта – 12-14 см; в варианте 100 грей – 14-15 см и 200 грей – 13,2-14,4 см при весьма незначительной вариации данного признака. По числу колосков в колосе в M_1 установлено следующая закономерность: в контроле сорт Бельта число колосков в колосе составило 39-40 штук (±2,5), у варианта 100 грей 41-42 (±4) штуки (таблица). У некоторых колосьев этого варианта в средней части колоса, являющейся более широким, чем в основании и верхушки колоса. Из варианта 100 грей выделено 78 колосьев, которые в средней части колоса имели от 2 до 12 колосков, имеющих по три нормально развитых зерна различного размера, третье зерно колоска было более мелким, но хорошо выровнено и выполнено. Из указанного количества колосьев с тремя зернами в колоске в M_1 выделено 817 хороших зерен различного размера. У контроля трех семенных колосков в колосьях не было обнаружено, хотя у некоторых колосьев во время цветения в колосках обнаружено по три цветка, но с хорошо развитым зерном не найдено. В M_2 существенных различий между приведенными количественными признаками не обнаружено. Из общей массы зерна сорта ржи Бельта M_1 , облученной 100 грей, выделено также 132 крупных зерна – белесого цвета с массой 100 семян 5,5-5,6 г. Осенью 2009 г. 817 зерен, отобранных из трех семенных колосков, были посеяны на 12 рядках с длиной 1,5 м и шириной 40 см. А отобранные 132 крупных зерна посеяли на трех рядках. Из указанного количества рядков (12 штук), где было посеяно зерно из трёх семенных колосков в M_2 (осень – 2009 г.), колоски, имеющие в средней части колоса по два зерна, мы не брали. Для дальнейшей работы мы брали только колосья, имеющие в средней части колоса колоски с тремя зернами.

Биометрическая характеристика мутантов M₁ и M₂ озимой ржи сорта Бельта, с дозой облучения 100 и 200 грей, 2009-2010 гг.

Доза облучения	Всхожесть семян, %	Кущение, штук	Высота соломины, см		Длина колоса, см		Количество колосков в колосе		Масса зерна, 1000 г		
			M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	средняя
Контроль	92,0±4,0	2,5±2,8	120-124±4,0	123-125±4,1	12,0-13,0±1,5	12,5-13,4±1,4	39,0-40,0±2,5	38,8-41,1±2,6	4,1-4,2±0,3	42,0-42,2±2,7	41,5-42,0±2,6
100	63,0±5,0	2,9±3,2	125-128±4,5	125-130±5,0	14,0-15,0±2,0	13,7-14,5±2,5	41,0-42,0±4,0	41,0-42,2±3,9	4,1-4,3±0,4	41,0-44,0±3,5	42,0-42,5±2,6
200	1,0±0,0	3,8±4,3	103-110±5,0	105-112±4,0	13,2-14,0±1,5	13,4-14,2±2,0	13,9-40,3±2,2	40,0-40,5±2,4	4,1-4,3±0,3	41,7-43,8±3,3	42,0-42,7±1,8

Наряду с этим, нами были также выделено 14 колосьев, имеющих в средней части колоса колоски с 4 зернами различного размера, хорошей выравненности и выполненности. Выделены три колоска из средней части колоса, имеющие по 5 зерен в колоске, которые при снятии колосков обломались. У ржи, наподобие озимой мягкой и твердой пшеницы, созданы новые формы и линии с тремя – четырьмя зернами в колосках в средней части колоса. Формы озимой ржи с зелено-белесым зерном характеризуются очень крупным размером из-за череззерницы и относительно слабой озернённостью колоса. Масса 1000 семян в M₂ (2010 г.) составила 55,8–56,0 г у крупнозерных форм. Методом отбора можно получить новые крупнозерные формы озимой ржи с высокой фертильностью и продуктивностью колоса.

В 2010 г. в M₂ из более 220 колосьев, имеющих преимущественно три и частично четыре зерна в колосках в средней части колоса, выделено более 2000 семян мелкого размера, хорошей выравненностью и отличной выполненностью. Осенью 2010 г. все они были посеяны в селекционном питомнике, откуда в 2011 г. в M₃ сделали индивидуальный отбор колосьев у тех растений, которые имели в средней части колоса колоски с тремя – четырьмя зернами. Для дальнейших исследований были взяты колосья, имеющие минимум 10-12 колосков с тремя и четырьмя зернами и больше. Тот же самый отбор сделали и в 2012 г. В мутациях сорта озимой ржи, имеющей крупное зерно зелено-белесого цвета, будет проводиться дополни-

тельное опыление и отбор на увеличение фертильности колоса и хорошей выполненностью зерна. В 2012 г. была выделена константная линия с 3-4 зернами в средней части колоса, которая была посеяна в контрольном питомнике для дальнейшего изучения.

Выводы

1. В результате обработки зерна ржи сорта Бельта мутагенными факторами (100, 200 грей) полевая всхожесть зерна первого опытного варианта обработки (100 грей) составила 63% при 92% в контроле. Длина колоса в M_1 была 12–14 см, что на 1,5–2,0 см больше, чем в контроле.

2. В M_1 были выделены 78 колосьев, которые в средней части колоса сформировали 2–12 колосков с тремя зернами в колосках, в результате чего отобраны 817 зерен мелкого размера хорошей выравненности и выполненности. Из общей массы зерна (100 грей) выделено 132 зерна зелено-белесого цвета, масса 100 семян составила 5,5-5,6 г, что намного больше, чем у диплоидной ржи, масса 100 семян 3,1-3,2 г, а у тетраплоидной 4,2-4,3 г.

3. В 2010 г. в M_2 из посеянных в селекционном питомнике 817 зерен выделено более 220 колосьев, имеющих от 3 до 18 колосков с тремя зернами в колоске. Наряду с этим, выделено 14 колосков, имеющих по 4 зерна в колоске, мелкого размера с хорошей выравненностью и выполненностью свидетельствующей о хорошей засухоустойчивости нового генотипа озимой ржи в условиях нашей страны.

Библиографический список

1. *Кобылянский В. Д.* Рожь. – Москва: Колос, 1982. – 71с.
2. *Растениеводство.* Озимая рожь.
3. *Вавилов Н.И.* – М: Агропромиздат, 1986. – С. 54-67.

P. Byiucli, E.Veverice, G. Lupascu, S. Rotari, A. Gore

*Institute of Genetics and Physiology of Plants, Academy of science from
Moldova*

CREATION OF TETRAPLOID WINTER RYE WITH THREE AND FOUR SEEDS IN THE SPIKELET IN THE MIDDLE OF THE SPIKE

Processing of Belta variety rye with physical mutagenic factors (100, 200 gray) influenced the seed germination in case of the first treatment

(100 gray) that was 63% in comparison with the control which was 92%. The length of the spike in M_1 was 14-15cm, which is 1,5-2,0 cm higher than the control. In M_1 were selected 78 spikes, which in the middle of the spike formed 12,2 spikelets with three seeds in each spikelet, in result 817grain of small size with good evenness and execution have been isolated. From the total mass of grain (100gray) were selected 132 grains with whitish – green color and the weight of 1000 seeds (55-56 grams). The weight of 100 seeds of the diploid rye is 3,1-3,2 g, while in case of the tetraploid is 4,2-4,3g. In M_2 (2010) from the 617 planted seeds, was isolated more than 220spikes having from 3 to 18 spikelets with three seeds in the spikelet . In addition 14 spikelets that contained each 4 defect size grains with good evenness and execution were selected. That shows a good drought tolerance of a new genotype of winter rye.

УДК 633.15:632.111.8:632.112

Е.Н. Былич

Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ МЕСТНЫХ ФОРМ КУКУРУЗЫ

Исследовали влияние повышенных температур и засухи на развитие растений кукурузы. Проводили полевую оценку 20 местных форм кукурузы в условиях стресса. Описаны некоторые морфофизиологические изменения у растений изучаемых генотипов. Выявлены существенные генотипические различия по ряду параметров развития растений в экстремальных условиях.

Одним из пунктов второго глобального плана действий по генетическим ресурсам растений, принятым советом ФАО, является: «Содействие развитию и коммерциализации всех сортов, преимущественно фермерских, местных и малоиспользуемых видов». Проблема сохранения уникальных по многим признакам так называемых «местных сортов» так и не была решена, хотя впервые и была поставлена на повестку дня еще в 1890 г. на конференции по гибридизации (von Proskowetz, 1890).

Исторически сложилось, что в Молдове кукуруза является основной зернофуражной культурой. Именно поэтому, большое значение для селекционно-генетических работ имела коллекция местных сортов кукурузы, собранная до коллективизации в 1945-1946 гг. в индивидуальных хозяйствах правобережья профессором А.Е. Коварским и его сотрудниками. Всего было собрано 624 образца. Эта коллекция использовалась в качестве донора многих признаков, необходимых для селекции кукурузы. Из коллекции местных сортов позже были выделены образцы, обладающие ЦМС, высокобелковые, скороспелые, устойчивые к болезням и вредителям, с высоким качеством зерна и др. (Т.С. Чалык, 1992).

В Центре генетических ресурсов растений Молдовы, образованном в 1999 г., ведется работа по сохранению местных форм кукурузы. Основу коллекции составляют местные молдавские сорта, полученные нами из ВИРа. Кроме того, ежегодно предпринимаются экспедиции в различные районы республики. Вместе с целенаправленным сбором, инвентаризацией и их последующим сохранением в генбанке, образцы исследуются по целому комплексу признаков для создания потенциальной возможности включения их в селекционные программы.

По результатам многолетнего тестирования образцов в экологических экспериментах на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, формируются специализированные коллекции. В 2012 г. по данным государственной гидрометеорологической службы, на всей территории республики, начиная с 30 апреля и по 10 июля, установилась аномально жаркая погода с минимальным количеством выпавших осадков. Были зарегистрированы абсолютные температурные рекорды 13-го, а также 18-22-го июня, когда максимальная температура воздуха достигала +39,3°C, что для июня отмечается впервые за весь период метеонаблюдений. По состоянию на 18 июня запасы продуктивной влаги под кукурузой в полуметровом слое составляли – 10-45 мм (15-65% нормы). Сложившиеся условия позволили провести сравнительную оценку коллекционных образцов кукурузы по признакам устойчивости к жаре и засухе. Необходимо отметить, что местные сорта отличаются достаточной приспособленностью к этим абиотическим факторам, при их воздействии на более поздних фазах развития растений.

Материалом полевых опытов служили 20 форм кремнистой кукурузы, тестируемых в условиях богары. При фиксировании уровня

воздействия лимитирующего фактора использовали метрическую и балльную систему визуальных оценок. Замеры в период вегетации произведены 23-27 июня (фаза массового цветения растений). В качестве стандарта был взят сорт Moldavenesc (K-11601).

Одним из защитных механизмов растений кукурузы при термическом стрессе является *скручивание листьев*. В табл. 1 представлены результаты наблюдений в утренние и полуденные часы. В первом случае изменения были отмечены у растений 6 форм, по мере повышения температуры воздуха, трансформацию листьев различной степени наблюдали у всех генотипов. Повреждения листовой поверхности в виде ожогов отмечали в зоне пяти верхних листьев. Причем, было выявлено значительное варьирование уровня данного параметра в исследуемых популяциях. У некоторых форм фиксировали разной степени ожоги не только листьев, но и мужских соцветий (рис. 1, табл. 1).



Рис. 1. Ожоги метелок и верхних листьев у растений формы K-11617

Таблица 1

Морфофизиологические изменения растений при воздействии стресса

Название образца коллекции	Регистра- ционный номер ВИР	Ожоги, в баллах*		Скручивание листьев, в баллах*	
		листьев	метелок	в 7 часов	в 11 часов
Moldavenesc galben	К-11659	1	2	4	6
Moldavenesc galben	К-11643	1	2	4	6
Portocaliu onf.Cincv.	К-11673	3	1	2	5
Moldavenesc galben	К-11645	1	-	-	4
Moldavenesc galben	К-11658	1	-	-	3
Moldavenesc galben	К-11603	2	-	-	3
Moldavenesc galben	К-11639	2	-	-	3
Moldavenesc galben	К-11597	1	-	-	2
Moldavenesc	К-11607	1	1	-	2
Moldavenesc alb	К-11851	3	-	-	2
Moldavenesc galben	К-11637	1	-	-	3
Moldavenesc xCincv.	К-11617	5	5	2	4
Moldavenesc (станд.)	К-11601	2	1	-	1
Moldavenesc galben	К-11660	1	-	-	3
Moldavenesc galben	К-11646	-	-	-	1
Portocaliu	К-11664	1	1	1	3
Moldavenesc galben	К-11647	2	-	-	3
Moldavenesc galben	К-11625	1	-	-	3
Moldavenesc galben	К-11638	2	-	1	3
Moldavenesc inf. Pin.	К-11609	2	2	1	4

* От 1 до 6 баллов.

Под влиянием высокотемпературного стресса, у неустойчивых генотипов кукурузы, асинхронность цветения женского и мужского соцветия существенно увеличивается, что приводит к снижению урожая (Е.Н. Былич, 2011). Оценивая образцы коллекции по этому параметру, было выявлено 5 популяций, у которых *протандрия* составила 4-5 дней, при норме 2-3 дня. Кроме того, атмосферная засуха провоцировала *пазушное положение пестичных столбиков*. Наличие негативных изменений были отмечены у 3 форм (К-11659, К-11643 и К-11609). Растения этих образцов характеризовались также редуцированными метелками и низкой пыльце образующей способностью.

Последствия стресса существенно сказались на основных хозяйственно-биологических показателях растений. Так, средняя высота растений у образцов варьировала от 130 см до 170 см, для большинства форм не превышая уровень 150 см (табл. 2). Сопряженные с ней параметры – высота прикрепления продуктивного початка и количество листьев на одном растении также характеризовались низким уровнем. Превышение стандарта по этим трем показателям отмечали для образцов: К-11646, К-11645, К-11637, К-11660.

Учет определяющих продуктивность, таких как количество початков на одном растении и их биометрические характеристики, проводили после полного созревания (вторая декада августа). Характерно, что все растения кремнистых форм в условиях стресса формировали продуктивный початок, в отличие от зубовидных сортов, параллельно проходивших тестирование в учетный год. Результаты статистической обработки данных по длине, диаметру и количеству рядов зерен початка дополнили и подтвердили полученные в период вегетации характеристики образцов. Превышение стандарта по признаку массы 1000 семян выявлено у 8 форм, в их число вошли ранее выделенные образцы.

Таблица 2

Оценка образцов коллекции по хозяйственно-биологическим признакам

Признак	Уровень признака*	Число образцов	
		шт.	%
Высота растений, см	Выше 150	3	15
Высота прикрепления початка, см	Выше 50	4	20
Количество листьев (всего), шт.	> 10	4	20
Длина початка, см	>12	4	20
Количество рядов зерен в початке, шт.	>10	6	30
Масса 1000 семян, г	>170	8	40
% поражения пузырчатой головней	0-5	20	100

* За уровень признака взяты показатели стандарта.

Таким образом, при тестировании 20 местных форм кукурузы в полевых условиях 2012 г. было изучено более 15 признаков растений. Действие таких лимитирующих факторов, как ранняя жара и засуха, позволило выявить ряд генотипических различий. В результате комплексного тестирования были выделены четыре формы кремнистой кукурузы, источники генов устойчивости к ранней жаре и засухе.

Библиографический список

1. *Былич Е.Н.* Воздействие абиотических факторов среды на проявление протандрии кукурузы / Былич Е.Н. // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция и интродукция): сб. науч. тр. – Москва, 2011. – Том. IV (II). – С. 167-169.
2. *Чалык Т.С.* Краткие итоги селекции и семеноводства кукурузы в Молдове / отв. ред. В.Е. Мику // Создание гибридов кукурузы и сорго и технология их возделывания: сб. науч. ст. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 182 с.
3. *Proskowetz E. von.* Welches Werthverhdlniss besteht zwischen?/ Proskowetz E. von. // Intern. land- und forstwirthschaftlicher Congress zu Wien 1890. Section I. Landwirthschaft. Subsection: Pfl anzenbau.- 1890.- Frage 5.- Heft 13.-S. 3–18. den Landrassen landwirthschaftlicher Culturpflanzen und den sogenannten Zьchtungsrassen.

E. N. Vylici

Institute of Genetics and Plant Physiology AS RM

STUDY OF SOME TRAITS OF LOCAL FORMS OF MAIZE

The effects of high temperatures and drought to the plants of maize were studied. Some observations of the state of plants at the stage of flowering were carried out for the estimation of stress effects. 15 varieties of the autochthon breeding were tested at the resistance to these limiting factors. The morpho physiological changes of some traits were detected. The significant variability of the destructive effects of stress in different samples of maize from the collection was described.

УДК 633.11+УДК 633.14

Е.К. Веверицэ, С.И. Лятамборг

Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФОРМ ТРИТИКАЛЕ В МОЛДОВЕ

В данной работе представлены результаты создания нового исходного материала тритикале методом внутривидовой гибридизации. Скрецивания между собой 42 – хромосомных тритикале считается одним из эффективных направлений в селекции вторич-

ных тритикале. Нами за 2001-2012 гг. проведено 522 комбинации внутривидовых скрещиваний. Завязывание семян сильно зависит от условий года и комбинации скрещивания. Самый низкий процент наблюдался в 2003 и 2007гг. Этим методом были созданы сорта тритикале Инген-33 и Инген-35, которые районированы в Республике Молдова. Приведена биологическая и хозяйственная характеристика лучших наших форм и сортов тритикале.

Важную роль в решении зерновой проблемы отводится селекции, генетике и технологии возделывания. Известно, что производство зерна основывается на выращивании таких зерновых культур, как пшеница, рожь, ячмень, рис, кукуруза и др.. Генетический потенциал хозяйственно-ценных признаков в роде *Triticum* имеет предел. Селекционеры совмещают на внутривидовой, межвидовой и межродовой основе у одного генотипа хорошую урожайность, комплексный иммунитет к болезням и вредителям, зимостойкость, засухоустойчивость, высокое содержание белка и незаменимых аминокислот.

С помощью отдаленной гибридизации пшеницы и ржи удалось создать новый ботанический род в семействе Poaceae – тритикале. Современные пшенично-ржаные амфидиплоиды классифицируют на : тетраплоидные, гексаплоидные, октоплоидные и декаплоидные. По способу получения они делятся на : первичные и вторичные или гибридные.

В настоящее время тритикале превратилась в практически ценную зернокармную культуру. Важным факторам успешной селекции тритикале является богатство исходного материала. Тритикале – искусственно созданная человеком культура, не имеет центров происхождения и отличается сравнительно небольшим сортовым разнообразием. В связи с этим актуальным является расширение генофонда, создание новых как первичных, так и вторичных тритикале с вовлечением новых высокопродуктивных форм и сортов тритикале, озимой мягкой и твёрдой пшеницы и озимой ржи, высокой зимостойкости и устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.

В предлагаемой работе отражены вопросы создания нового исходного материала тритикале методами внутривидовой и межвидовой гибридизации. Приведена биологическая и хозяйственная характеристика лучших наших форм и сортов тритикале, созданных за 12 лет работы.

Результаты исследования

Скрещивание между собой 42-хромосомных тритикале считается [1–5] эффективным направлением в селекции вторичных тритикале. В гибридизацию включались отечественные образцы и зарубежной селекции. Нами за 2001-2012 гг. проведено 522 комбинации внутривидовых скрещиваний (табл. 1). Как видно из таблицы, завязывание семян сильно зависит от условий года и комбинации. Низкий процент завязывания наблюдался в 2003 и 2007 гг., а самые лучшие результаты завязывания получили в 2010 г. В этом году предел завязывания гибридных зёрен составил 26,3-83,3%. В различные годы в отдельных комбинациях завязываемость доходила до 95,5%. Таким образом, за эти годы был создан новый, богатый исходный материал для использования в селекции данной культуры.

Таблица 1

Завязывание семян у внутривидовых скрещиваний

Год	Кол-во комбинаций	Завязывание зерен, % мин-мах
2001	75	3,9-95,5
2002	40	11,1-71,9
2003	17	5,0-24,6
2004	110	3,9-86,6
2005	41	7,6-69,0
2006	40	13,6-64,3
2007	37	0,6-58,5
2008	45	5,0-85,7
2009	24	3,3-83,2
2010	45	26,3-83,3
2011	22	17,5 – 74,2
2012	26	11,2 – 75,5
Всего	522	

Часть зерна в год скрещиваний отличалась щуплостью и пониженной всхожестью. Растения в F_1 были однородными по фенотипу. В простых скрещиваниях по многим признакам (высота растений, длина колоса, масса зерна с колоса и растения, масса 1000 семян) нередко проявлялся гетерозис. В последующих поколениях проявлялась большая изменчивость, и часто наблюдали формы, у которых признаки выходят за пределы возможной рекомбинаторики роди-

телей. Провели отборы в последующих поколениях, изучая линии в селекционном и контрольном питомниках и сортоиспытаниях. Лучшие линии превышали по урожаю зерна стандартные сорта тритикале и пшеницы, обладали высокой устойчивостью к пониженным температурам зимы (2003/04 г.), к весенне-летней засухе (2007, 2009 гг.) и к болезням – мучнистой росе (*Erysiph graminis* Dc.f) и бурой ржавчине (*Puccinia triticina* Eriks). Исключением был 2010 г. – сильной эпифитотии, когда 80% линий поражались в различной степени этой болезнью. Из множества полученных форм, лучшие по комплексу хозяйственно-ценных признаков – Инген 33, Инген 35, Инген 37 и Инген 38 в разные годы были переданы для дальнейшего изучения в комиссию по сортоиспытанию сортов. Таким образом, первые два сорта были районированы по всем зонам РМ, а остальные два из-за высокой поражаемости бурой ржавчиной и меньшей продуктивности были сняты с испытания. Ниже приводим результаты урожайности и биохимическую характеристику наших сортов (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Урожайность сортов тритикале, районированных в Республике Молдова

Сорт	Урожайность, ц/га				
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее
Инген 93	24,3	52,6	25,5	76,0	44,6
Инген 33	26,0	70,9	26,7	64,1	47,0
Инген 35	26,0	62,6	24,8	68,5	45,5
НСР ₀₅	1,5	2,3	1,0	1,8	

Как видно из таблицы, по сравнению с стандартным сортом Инген 93 оба сорта Инген 33 и Инген 35 показали превышение на 2,4 и 0,9 ц/га соответственно.

Содержание белка является одним из важнейших показателей качества зерна. Именно белок определяет технологические свойства, питательную ценность зерна и вырабатываемых из него продуктов. Данные табл. 3 демонстрируют, что наши сорта имеют довольно высокий процент белка и клейковины. Особенно можем отметить сорт Инген 35, который имеет стекловидное зерно и показывает довольно высокие показатели по содержанию белка (14,0-15,0%) и клейковины (21,6-24,1%).

Таблица 3

Биохимическая и хлебопекарная характеристика новых сортов тритикале

Сорт	Белок, %	Клейковина, %	Объем хлеба, см ³
Инген 93	14,0-14,2	20,0-21,0	500-550
Инген 33	13,9-14,0	20,6-21,2	520-570
Инген 35	14,0-15,0	21,6-24,1	580-600
Инген 35 + Молдова 5 Трит.+пшен.	13,4-14,0	22,0-23,0	800-850

Хлебопекарная оценка зерна методом пробной выпечки хлеба из 100 г муки показала, что объём хлеба из муки сорта Инген 35 составляет 580-600 см³, а если добавляем пшеничную муку в соотношении 1:1, то объём хлеба ещё больше (800-850 см³). Лучше всего использовать муку из тритикале для приготовления хлеба, в котором содержится больше белка и незаменимых аминокислот. Хлеб из тритикале получается более сладким, чем из пшеницы, потому что в процессе брожения ферменты группы альфы-амилазы превращают крахмал в сахара. Тритикальный хлеб может разрешить проблему дефицита ржаного хлеба в республике.

Таким образом, в результате внутривидовых скрещиваний в Республике Молдове создан новый исходный материал для использования в селекционных программах. Районированные сорта тритикале Инген 93, Инген 33 и Инген 35 из года в год занимают всё больше и больше площади, вытесняя пшеницу и рожь. Осенью 2011г. по результатам испытаний сорт Инген 40 был передан для дальнейшего изучения в Государственную комиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных растений.

Библиографический список

1. *Махалин М.А.* Некоторые теоретические и методические аспекты создания новых высокопродуктивных озимых гибридных гексаплоидных тритикале // Теоретические и практические аспекты отдалённой гибридизации. – Москва, 1986. – С. 15-24.
2. *Котельникова Л.К.* и др. Создание нового исходного материала в селекции тритикале // Генетика и селекция тритикале в Молдове: сб. – Кишинёв, 1992. – С. 5-23.
3. *Максимов Н.Г.* Создание озимых гексаплоидных тритикале методом сложных отдалённых скрещиваний // Генетические и цитологические аспекты селекции сельскохозяйственных растений. – Одесса, 1984. – С. 52-66.

4. Ригин Б.В., Орлова И.Н. Пшенично-ржаные амфидиплоиды. – Ленинград, 1977. – 279 с.
5. Gaşpar I., Gallia Butnaru Triticale – o nouă cereală. Bucureşti., 1985, 190 страниц.

VEVERITSE EUPHEMIA, LEATAMBORG SVETLANA
*Institute of Genetics and Plant Physiology, Academy of Sciences of
Moldova, Chisinau*

THE MAIN RESULTS OF CREATING INTERSPECIES TRITICALE IN MOLDOVA

This paper presents the results of a new source material of triticale obtained by intraspecific hybridization. Cross between a 42 – chromosome triticale is considered one of the most effective directions in the selection of secondary triticale. During the period 2001-2010 years we conducted 474 combinations of intraspecific crosses. Binding of seeds strongly depends on the conditions, and combinations of crossbreeding. Lowest percentage has been observed in 2003 and 2007 years. Using this method variety of triticale Ingenue -33 and Ingenue-35 was developed and they are homologated in the Republic of Moldova. Biological and economic characteristics of the best of our forms and varieties of triticale are described in this paper.

УДК 633.367.2 : 631.52 : 581.444

Е.В. Власова
ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии

ПРОБЛЕМЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИИ ВИР *LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L.* ПО ТИПУ ВЕТВЛЕНИЯ

*Выявлены различия в терминологии при описании мутантов ветвления у люпина узколистного. Обсуждены проблемы, связанные с установлением типов ветвления у образцов коллекции ВИР *Lupinus angustifolius L.**

Люпин узколистный – ценная бобовая культура, используемая на зерно, зеленый корм, силос, зернофураж и в качестве сидерата. При выращивании в Нечерноземной зоне России этот вид имеет

преимущества по сравнению с люпином желтым и люпином белым благодаря скороспелости, быстрым начальным темпам роста и высокой полевой устойчивости к антракнозу. В результате селекционной работы, проведенной учеными разных стран, преодолены такие негативные характеристики вида, как полегание, израстание и расстрескивание бобов при созревании, содержание алкалоидов в зерне снижено до сотых долей процента. Люпин узколистный превратился в высокотехнологичную кормовую культуру.

Одним из новых направлений селекции люпина узколистного является выведение сортов зернового назначения, устойчивых к плотному ценозу и характеризующихся дружным цветением и созреванием. Такие возможности реализуются созданием форм с ограниченным ветвлением [9].

Дикие формы люпина в благоприятных погодных условиях отличаются неограниченным ветвлением. Сначала ветвление идет в восходящем моноподиальном направлении по мере увеличения числа листьев и роста растения. В пазухах листьев образуются ветви 1-го порядка. В дальнейшем на ветвях 1-го порядка в том же направлении образуются ветви второго порядка и т.д. На момент заложения соцветия на верхушке главного стебля начинается симподиальное ветвление, которое идет в нисходящем направлении [13]. Растение приобретает высокооблиственную кустовидную форму, у которой в растянутый период времени на ветвях различных порядков формируются бобы и созревают семена. Таким образом, неограниченное ветвление приводит к сильному израстанию, полеганию и разновременному созреванию бобов и семян, что в свою очередь усложняет технологию выращивания и негативно влияет на качество.

С целью получения более технологичного габитуса растений, над созданием форм с редуцированным ветвлением работали селекционеры разных стран. Были получены естественные и индуцированные мутанты, у которых вместо части боковых ветвей в пазухах листьев образуются непосредственно цветки или соцветия либо укороченные побеги, оканчивающиеся кистями [11, 12]. Заблокированное боковое ветвление наблюдали как на главном стебле, так и на ветвях различных порядков. Мутанты с детерминацией ветвления были получены в России – в НИИСХ ЦРНЗ [6] и ТСХА [7], Беларуси в БелНИИЗ [8], Австралии [18-23], Польше [17, 24, 25].

При описании полученных генотипов использовались термины “*reduced branching*” (сниженное, редуцированное ветвление), “*determinate habit*” (детерминантный габитус), “*topless form*”,

“*restricted branching*” (ограниченное ветвление), “*unbranched plants*” (неветвящиеся растения). Выделялись формы со слабо- (“*mildly*”), значительно- (“*severe*”) и наибольшей (“*highly*”) степенью редукции ветвления. [15, 16, 20]. Было предложено именовать мутанты с блокированным ветвлением: на главном стебле – как “эпигональные”, на ветвях первого порядка – как “детерминантные” [5]. Хотя зачастую термин “детерминант, детерминантный” использовался более широко, для характеристики мутантов ветвления любого типа. Обособленно выделялись формы со срастанием апикальной меристемы ветвей – “фасциированные” [2, 5]. Напротив, к формам с неограниченным ветвлением применялись термины: “индетерминантные” (“*indeterminate habit*”), “нормального ветвления” (“*normal*”), “ветвистые” (“*branched*”), “дикого типа” (“*wild type*”), “израстающие” (“*overgrown*”).

Для характеристики сортов и образцов с различными типами редукции ветвления Н.С. Купцовым [9] были введены термины: “псевдодикий” и “квазидикий” типы (ветвление заблокировано на уровне 3-4-го порядков), “щитковидный” тип (с блокировкой ветвления на уровне 2-3-го порядков), “метельчатый” тип (с блокированным ветвлением на уровне 2-го порядка), “пальмовидный” тип (имеющий фасциированный стебель и блокировку ветвления на уровне 2-3-го порядков), “колосовидный” тип (ветвление заблокировано на уровне 1-го порядка в пазухах 3-9 верхних листьев и на уровне 2-3-го порядков в нижней части стебля).

На основе мутантных форм в разных странах были созданы линии и сорта с редуцированным ветвлением: псевдодикого типа – Силена, Ащадный, Эдельвейс, Михал, Владлен (Беларусь); *Boltensia*, *Bolivio*, *Bora*, *Borlana*, *Borlu*, *Arabella*, *Beregina*, *Idefics* (Германия), Снежень, Радужный (Россия), Роуз (Дания); квазидикого типа – Кристалл (Россия); щитковидного типа – Митан, Гладко, (Беларусь); метельчатого типа – Метель, Пралеска (Беларусь), *Boruta* (Германия), Версаль (Польша), Ладный 7 (Россия); колосовидного типа – Гелена, Першацвет (Беларусь), *Borweta* (Германия), Надежда, Ладный, Дикаф 1, Дикаф 14, Брянский 1272, Брянский 1298, Денлад, Вектор, Ленинградский 310 (Россия), Сонет (Польша), Прима, Бэла (Дания), Hurst (Австралия) [3, 4, 10, 20]. Многие из перечисленных генотиповполнили мировую коллекцию ВИР.

Развитие селекции в направлении создания форм с редуцированным типом ветвления и пополнение коллекции ВИР новыми

формами требует проведения систематизации и инвентаризации коллекции люпина узколистного в этом направлении. В ВИРовских методических указаниях и классификаторах по роду *Lupinus L.* особенности ветвления предлагалось оценивать по следующим показателям: число ветвей, ветвистость (балл), характер ветвления (в нижнем / среднем / верхнем ярусе или по всему стеблю), форма куста (прямостоячая / раскидистая) [14]. Эти показатели не дают полного представления о габитусе растения и характере ветвления.

Предложенная Н.С. Купцовым модель, хотя и не охватывает все существующее разнообразие типов ветвления, по нашему мнению, может быть использована для инвентаризации мировой коллекции люпина узколистного, и, поскольку на экспрессию признака ветвления в значительной степени оказывают влияние внешние условия, для характеристики образцов требуется проведение многолетних наблюдений в контрастных погодных условиях.

На протяжении многих лет оценка коллекции ВИР люпина узколистного проводится нами в условиях Подмоскovie, которые не всегда позволяют в полной мере оценить развитие габитуса растения. В последние годы засушливые условия летом не способствуют неограниченному ветвлению растений, а, напротив, приводят к прекращению дальнейшего роста и преждевременному завершению вегетации, что не позволяет выявить наличие детерминации ветвления на ветвях третьего и дальнейших порядков. Не с полной уверенностью растения квазидикого и щитковидного типов можно выделить по отличительным признакам [9]: у квазидикого типа верхняя ветвь первого порядка, находящаяся под центральной кистью, трансформирована в боб или кисть бобов; у щитковидного типа генеративная сфера похожа на соцветие щиток, ветви в верхней части стебля растения укорочены и находятся на уровне центральной кисти и отличаются более острым углом отхождения от стебля, чем у дикого типа.

Наиболее успешным является выделение образцов пальмовидного, метельчатого и колосовидного типов, ветвление которых блокировано на уровне ветвей первого и второго порядков. Хотя формирование габитуса растений с крайней степенью редукции ветвления также подвержено влиянию погодных условий. Отсутствие осадков в начальный период приводит к прекращению роста и развития главного стебля, в результате формирование образца колосовидного типа идет по колосовидно-метельчатому или метельчатому

типу. Интересно отметить и тот факт, что в условиях избыточного увлажнения даже колосовидные типы могут быть подвержены израстанию, что мы наблюдали в августе 2006 г., когда, в условиях теплой погоды и непрекращающихся дождей, на главном стебле началось формирование новых дополнительных ветвей с цветками, в то время как на растении уже начиналось созревание бобов.

По нашим наблюдениям, колосовидные типы, по сравнению с другими морфотипами, более чувствительны к почвенным условиям, хуже переносят засуху и затопление, что, по-видимому, связано со слабым развитием корневой системы. Тесная связь между развитием надземных органов и корневой системы у различных морфотипов люпина узколистного была установлена коллективом исследователей [1].

В настоящее время по результатам многолетних наблюдений из коллекции ВИР *Lupinus angustifolius* L. нами выделены 65 линий и сортов колосовидного типа, 20 – метельчатого типа и 2 – пальмовидного типа.

Библиографический список

1. Агаркова С.Н. Эколого-генетический контроль формирования корневой системы и надземных органов различных морфотипов люпина узколистного / С.Н. Агаркова, Ж.А. Беляева, Е.В. Головина, Р.В. Беляева, А.С. Коломейченко, В.В. Коломейченко // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – № 3. – С. 41-44.
2. Васько С.В. Использование фасциированных форм в селекции узколистного люпина / С.В. Васько // Современные проблемы генетики и селекции: тезисы докладов. – Минск, 1995. – С. 9.
3. Горбунова Ю.В. Колосовидные типы *Lupinus angustifolius* L. из коллекции ВИР как источники селекционно-ценных признаков / Ю.В. Горбунова, Е.В. Власова // Идеи Н.И. Вавилова в современном мире: тезисы докладов III Вавиловской междунар. конференции. – СПб., 2012. – С. 272-273.
4. Дебелый Г.А. Зернобобовые культуры в Нечерноземной зоне РФ. Значение, селекция, использование, смешанные посевы / Г.А. Дебелый. – М; Немчиновка: ГНУ НИИСХ ЦРНЗ, 2009. – 260 с.
5. Дебелый Г.А. Детерминантные и фасциированные мутанты как исходный материал в селекции люпина узколистного (*L. angustifolius* L.) / Г.А. Дебелый, В.И. Дербенский // Генетика. – 1994. – Т. 30 (прил). – С. 40.

6. *Дебелый Г.А.* Спонтанная и индуцированная изменчивость у сорта узколистного люпина / Г.А. Дебелый, А.В. Зекунов // Генетика. – 1977. – Т. 13, № 11. – С. 1950-1954.
7. *Коновалов Ю.Б.* Слабоветвящийся индуцированный мутант люпина узколистного / Ю.Б. Коновалов, Н.А. Ключко, Н.Ф. Аникеева // Изв. ТСХА. –1985. – Вып. 4. – С.179-181.
8. *Купцов Н.С.* Взаимодействие неаллельных генов и пути их использования в практической селекции кормового люпина / Н.С. Купцов // Земледелие и растениеводство в БССР: сб. науч. тр. БелНИИЗ. – Минск, 1988. – Вып. 32. – С. 105-111.
9. *Купцов Н.С.* Стратегия и тактика селекции люпина / Н.С. Купцов // Кормопроизводство. – 2001. – № 1. – С. 8-12.
10. *Купцов Н.С.* Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н.С. Купцов, И.П. Такунов. – Брянск; Клинцы, 2006. – 576 с.
11. *Курлович Б.С.* Закономерности морфогенеза у рода *Lupinus L.* / Б.С. Курлович // Сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1988. – Т.117. – С. 51-55.
12. *Курлович Б.С.* Наследование признака детерминированности ветвления у люпина узколистного / Б.С. Курлович // Науч.-техн. бюл. ВИР. – 1991. – Вып. 213. – С. 3-7.
13. *Майсурия Н.А.* Люпин / Н.А. Майсурия, А.И. Атабекова. – М.: Колос, 1974. – С. 222-223.
14. *Широкий* унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Lupinus L.* /ВИР. – 1983. – 40 с.
15. *Adhikari K.N.* The genetic control of highly restricted branching in narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius L.*) / Adhikari K.N., Galwey N.W., Dracup M. Adhikari K.N., Galwey N.W., Dracup M. //Euphytica.- 117. – 2001. – P.261-274
16. *Adhikari K.N.* The genetic control of mildly restricted branching in narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius L.*) / Adhikari K.N., Galwey N.W., Dracup M. //Euphytica. – 123. – 2002. – P.101-109
17. *Bromberek S.* Mutation “Autofinissante” du lupin bleu / Bromberek S., Mikolaiczuk J., Wiza M. Bromberek S., Mikolaiczuk J., Wiza M. // Proc. IIIrd Int. Lupin Conf., La Rochelle, France. – 1984. – P. 566-567
18. *Cowling W.A.* Lupin historic cultivar and wild species trial / Cowling W.A. // Proc. IVth Int. Lupin Conf. Geraldton, Australia, – 1986. – P.282.
19. *Downes R.W.* Physiology of growth and seed production in *Lupinus angustifolius L.* III Effect of defoliation and lateral branch excision on dry matter production and seed production at different growth temperatures./ Downes R.W., Gladstones J.S. //Aust.J.Agric.Res.-35.-1984.-P.511-520

20. *Dracup M.* Narrow-leaved lupins with restricted branching / Dracup M., Thompson B. //Annals of Botany. 85.-2000.-P.29-35
21. *Dracup M.* Restricted branching lupins: genetics, evaluation and agronomy / Dracup M., Thompson B., Cowling W.A. //Final Report for the Grain Research Committee of WA. №3.-1995.-P.1-24.
22. *Gladstones J.* An historical review of lupins in Australia / Gladstones J. // Proc. 1st Aust. Lupin Tech.Symp.-Perth, 1994-P.1-38
23. *Oram R.N.* Two reduced branching mutants in *Lupinus angustifolius* L. / Oram R.N. //SABRAO J. of Breeding and Genetics.-34(1).-2002.-p.22-33
24. *Święcicki W.* Breeding methods for forage and grain lupins / Świącicki W. // Proc. IIIrd Int. Lupin Conf., La Rochelle.-France, 1984.-P.192-205
25. *Świącicki W.* Self-completion and thermoneutrality for seed yield improvement / Świącicki W., Świącicki W.K. //Proc. 1st Aust. Lupin Tech.Symp.-Perth, 1994.-P.314

E.V. Vlasova

*SSI All-Russian Horticultural Institute Breeding,
Agrotechnology & Nursery RAAS*

PROBLEMS OF CATEGORIZATION OF *LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L. VIR-COLLECTION BY TYPE BRANCHING

The terminology differences at the description of the branching mutants of narrow-leaved lupin are revealed. The problems of the determination of the branching types on the samples into *Lupinus angustifolius* L. VIR-collection are discussed.

УДК 633.2-3; 631.527

Н.М. Гаркушева, Г.В. Доржиева

ГНУ Бурятский НИИСХ Россельхозакадемии

СЕЛЕКЦИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В БУРЯТИИ

Представлены высокопродуктивные адаптированные к местным условиям селекционные сорта многолетних злаковых трав. Показаны полезно-хозяйственные свойства представленных сортов.

Современные методы экономики мало учитывают законы экологии и функционирования биосферы, что сказывается на состоянии сенокосов и пастбищ. Их деградация сопровождается снижением задренованности почвы растительностью, ухудшением видового состава растительности, интенсивным разрушением почвенного покрова, повсеместной сбитостью пастбищ, развитием процессов ветровой и водной эрозии, опустыниванием земель.

В условиях ограниченности экономических ресурсов наиболее реальным направлением повышения урожая, его стабилизации и улучшения качества кормов является включение в технологический процесс эколого-биологических факторов, одним из которых является подбор видов и сортов многолетних трав, наиболее эффективных в конкретных фитоценозах. Создание таких сообществ невозможно без необходимого минимального ассортимента районированных сортов многолетних трав.

Для Республики Бурятия очень важно создание сортов, продуктивных в условиях экологических стрессов: почвенная и атмосферная засуха, короткий вегетационный период, малоснежная и холодная зима и т.д. Данные факторы диктуют конкретные направления в создании продуктивных сортов многолетних трав, поэтому в Бурятском НИИСХ Россельхозакадемии ведется селекция традиционных многолетних бобовых и злаковых трав, направленная на создание высокопродуктивных, засухоустойчивых и зимостойких сортов, устойчивых к болезням и с хорошей зоотехнической оценкой корма. В представленной работе показаны некоторые данные конкурсного сортоиспытания перспективных номеров пырейника сибирского, пырея бескорневищного и житняка.

Пырейник сибирский отличается высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью. Растение равномерно облиственное по всему стеблю и при своевременном скашивании дает сено хорошего качества. В конкурсном сортоиспытании находятся два перспективных номера – 503 и 497 (табл. 1).

Номера 503 и 497 созданы отбором из лучших форм, полученных при переопылении сорта Бурятский. В качестве стандарта высеян сорт безостого типа Бурятский, районированный по РФ. Сорта, находящиеся в сортоиспытании, безостого типа. Как видно из таблицы, наблюдается устойчивая тенденция проявления определенных характеристик сортов, так наибольшей высотой растений обладает № 497 – в среднем 60,9 см. Максимальная урожайность сена по го-

дам свойственна № 503 и в среднем составляет 32,7 ц/га, что на 7,2 и 2,2 ц/га превышает стандарт и № 497 соответственно. Увеличению урожайности № 503 способствует лучшая облиственность растений и большая доля сухого вещества в вегетативной массе по сравнению с двумя другими сортами. Что касается питательных свойств сена, большая доля переваримого протеина – 108,7 г/кг сухого вещества, кормовых единиц – 0,77 кг/кг сухого вещества и обменной энергии – 9,12 МДж/кг сухого вещества также отмечается в сене номера 503.

Таблица 1

Продуктивность пырейника сибирского в КСИ

Сорт/сорт-образец	В среднем за 3 года			Содержится в кг СВ		Содержание сырой клетчатки, %	Обменная энергия, МДж/кг СВ
	высота растений, см	урожайность сена, ц/га		переваримый протеин, г	корм. единицы, кг		
		всего	отклонение от стандарта				
Бурятский – ст.	57,2	25,5	0	93,6	0,77	23,8	8,80
№ 497	60,9	30,5	+5,0	92,7	0,73	18,8	8,85
№ 503	58,7	32,7	+7,2	108,7	0,77	20,8	9,12

Примечание. СВ – сухое вещество.

Пырей бескорневищный по засухоустойчивости приближается к эспарцету, райграсу высокому, но несколько уступает люцерне синей, костру безостому и особенно житнякам. Он морозостоек, неплохо переносит засоление почвы. В конкурсном сортоиспытании находится один перспективный номер пырея бескорневищного Д–198, полученный при скрещивании разных отборов сорта Аршан друг с другом. В качестве стандарта высеяны сорта Хутэл и Аршан, районированные по регионам России. Представленные в табл. 2 данные свидетельствуют о превосходстве Д–198 по урожайности и высоте растений. Так, районированные сорта Хутэл и Аршан уступают перспективному номеру в среднем за 3 года на 3,6 и 1,2 ц/га, соответственно.

По содержанию питательных веществ в сене перспективный номер пырея бескорневищного находится на уровне или немного уступает районированным сортам. Так, содержание переваримого протеина составляет 69,5 г/кг сухого вещества, кормовых единиц

0,60 кг/кг сухого вещества, сырой клетчатки 24,7% и обменной энергии 8,06 МДж/кг сухого вещества.

Таблица 2

Продуктивность пырея бескорневищного в КСИ

Сорт/сорт-образец	В среднем за 3 года			Содержится в кг СВ		Содержание сырой клетчатки, %	Обменная энергия, МДж/кг СВ
	высота растений, см	урожайность сена, ц/га		переваримый протеин, г	корм. единицы, кг.		
		все-го	отклонение от стандарта				
Хутэл – ст.	53,0	27,1	0	66,9	0,66	23,7	8,22
Аршан	53,7	29,5	+2,4	71,6	0,58	22,8	7,90
Д – 198	56,1	30,7	+3,6	69,5	0,60	24,7	8,06

Житняк – засухоустойчивая кормовая трава, культивируемая преимущественно в степных районах, переносит недостаток влаги с меньшими, чем другие злаки, потерями. В конкурсном сортоиспытании находилось два перспективных номера Д–442 и Ползучий, являющийся приоритетным. Житняк Ползучий получен скрещиванием ползучих форм, отобранных в Хоринском районе Бурятии, с сортом Иволгинский 68. Для сравнения высеян сорт Иволгинский 68, районированный по Республике Бурятия (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность житняка в КСИ

Сорт/сорт-образец	В среднем за 3 года			Содержится в кг СВ		Содержание сырой клетчатки, %	Обменная энергия, МДж/кг СВ
	высота растений, см	урожайность сена, ц/га		переваримый протеин, г	корм. единицы, кг		
		все-го	отклонение от стандарта				
Иволгинский 68–ст.	48,5	27,2	0	118,5	0,82	20,8	9,6
Д – 442	51,2	31,7	+4,5	148,3	0,93	20,0	10,4
Ползучий	56,7	33,8	+6,6	112,9	0,80	20,8	9,5

Данные из табл. 3 указывают на превосходство житняка Ползучего по урожайности сена и высоте растений. Так, растения данного номера превышают по высоте в среднем на 6,9 см растения

двух других сортов. Максимальная прибавка урожая сена на посевах житняка Ползучего в сравнении с стандартом и Д-442 составила 6,6 и 2,1 ц/га соответственно. Преимущество житняка Ползучего в нарастании вегетативной массы, возможно, связано с сизой окраской листовых пластин, вследствие их опушения, которое препятствует излишней транспирации. Данная морфологическая особенность благоприятно сказывается на урожайности в засушливый период. Показатели питательности сена номера Д-442 выше, чем у двух других сортов, так, содержание переваримого протеина составило 148,3 г/кг, кормовых единиц – 0,93 кг/кг, обменной энергии – 10,4 МДж/кг сухого вещества, при этом уровень клетчатки немного ниже – 20,0 %.

Таким образом, работа по селекции многолетних трав в ГНУ Бурятский НИИСХ Россельхозакадемии продолжается: выявляются новые формы и сорто типы, намечаются к передаче в государственное сортоиспытание оригинальные сорта люцерны, костреца безостого, пырейника сибирского, пырея бескорневищного и житняка.

N.M. Garkusheva, G.V. Dorzhieva
SSI Buryat SRAI RAAS

SELECTION OF PERENNIAL CEREAL HERBS IN BURYATIA

These are presented highproductive adapted to local conditions selection varieties of perennial cereal herbs. These are shown economic-valuable properties of presented sorts

УДК 633.31/.37:631.527

А.В. Гончарова, П.Л. Гончаров,
Е.Э. Андрусович, Т.В. Ряттель
ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СЕЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Работая в сложных природно-климатических условиях (засуха, короткий безморозный период, суровая зима и т. д.), растени-

еводы Сибири осознавали роль посевного материала – сорт, семена. Поэтому уже в 1911 г. Н.Л. Скалозубов близ г. Кургана, а В.Е. Писарев в Тулуне Иркутской области в 1913 г. начали первые опыты по созданию сортов.

Первые сорта были рекомендованы к производству в 1924 г., а учреждённая Госсортсеть в 1929 г. районировала первые сорта: *пшеница яровая мягкая* – Мильтурум 321 (СибНИИСХ), Цезиум 111 (СибНИИСХ), Гордеиформе 10 (СибНИИСХ), Балаганка (Тулунская ГСС; *овёс* – Тулунский 86/5 (Тулунская ГСС); *ячмень* – Червонец (Тулунская ГСС).

Придавая значимость сорту, в стране в 1937-1938 гг. была создана сеть госселекстанций в большей части областей региона. Система ГСС сыграла существенную роль, и к 1970 г. были созданы сорта, занявшие более половины посевных площадей Сибири.

Третий этап совершенствования селекции начался в 1980 г. с организации селекционных центров. Сейчас их в Сибири 7, в том числе 5 комплексных. Сорта сибирской селекции занимают в Сибири около 90% площади.

Не имея достаточного количества научных кадров и лабораторного оборудования, мы на Тулунской ГСС начали комплексные исследования:

- с ВИК (г. Москва) – Гусс Р.Ю.
- с СИФИБР (г. Иркутск) – Родченко О.П.
- с институтом биофизики (г. Красноярск) – Лисовский Г.М.

Позже:

- с сибирским филиалом ВИР (г. Новосибирск) – Карашук И.М.
- с Кемеровским НИИСХ (г. Кемерово) – Ананьева З.П.
- с Алтайским НИИСХ (г. Барнаул) – Шукис Е.Р.
- с СибНИИСХ (г. Омск) – Абубекеров Б.А. и др.

С ВИК в 1959 г. начали исследования по использованию климатического фактора в селекции растений.

С институтом биофизики в 1960 г. начали исследования по получению в течение зимы двух урожаев семян люцерны в камере УВР.

С СИФИБР в 1961 г. разработали технологию оценки зимостойкости растений по уровню электропроводности клеточного сока.

В дальнейшем к комплексным исследованиям подключились другие НИУ: НИИ аграрных проблем Хакасии, Тувинский НИИСХ, Якутский НИИСХ, Горно-Алтайский НИИСХ, ИЦиГ, Казахский НИИЗР и др.

Сложность селекции трав определяется многоплановостью их использования: они должны давать высокие урожаи биомассы и семян. А эти показатели обратно коррелируют. Травы должны быть хорошими предшественниками.

Особенно сложна селекция люцерны и вики. Они требуют большое количество тепла для созревания, поэтому должны быть скороспелее, а чем скороспелее сорт, тем он менее урожаен. Вика к тому же влаголюбива и сильно полегает.

В ходе многолетних исследований наш отдел методических основ селекции растений СибНИИРС разработал серию методических рекомендаций, опубликованных методик: «Научные основы травосеяния» (П.Л. Гончаров, 1986), «Методические основы селекции растений» (П.Л. Гончаров, Н.П. Гончаров, 1993), «Методика селекции кормовых трав в Сибири» (П.Л. Гончаров, 2003), «Селекция кормовых трав в Сибири» (А.В. Гончарова, 2001).

Усовершенствована селекционная технология:

1) оценка агроклиматических ресурсов территорий (для которых создаётся сорт, откуда привлекается исходный материал, где создаётся сорт);

2) определяются требования к сорту (по продуктивности, качеству, устойчивости к стрессам, иммунности, средообразующей функции и т.д.);

3) формулируется модель сорта с установлением параметров;

4) изучаются исходный материал, его способность передавать положительные свойства потомству;

5) создаётся селекционный материал с повышенной способностью к формообразованию (применяются рекомбинационные методы, мутагенез, полиплоидия, генная инженерия и т. д.);

6) размножение;

7) отбор по заданным параметрам с жёсткой браковкой;

8) оценка новых форм в СП и КП;

9) сортоиспытание – предварительное (малое), конкурсное (станционное), экологическое, производственное.

10) разработка технологий для рекомендуемых регионов возделывания сорта.

Отработаны приёмы селекции на:

– конкурентоспособность (произрастание под покровом и в травосмесях);

– засухоустойчивость (по мощности корешков);

- скороспелость (по потребности тепла по фазам развития);
- повышенную семенную продуктивность (у люцерны по количеству семян в бобе);
- зимостойкость (по глубине залегания узла кущения или корневой шейки).

При оценке, отборах и браковке мы предложили специфические фоны:

- провокационный – на зимостойкость и засухоустойчивость;
- инфекционный – при оценке устойчивости к болезням;
- селективный – при отборе на урожайность и качество;
- оптимальный – для сортоиспытания и размножения новых форм.

Исследования показали, что основу успеха в значительной степени определяет комплексность.

Была предложена серия комплексных селекционных программ:

- «Об использовании естественных климатических условий в селекции растений»;
- Комплексная селекционная программа «Люцерна»;
- Комплексная селекционная программа «Вика посевная» и др.

Высокие стабильные по годам и территориям урожайность и качество продукции (семенной и товарной) являются интегральными показателями сорта. Ради них сорту придаются соответствующие признаки и свойства с установленными параметрами.

Таблица 1

**Включено в Госреестр регистрации селекционных достижений РФ
люцерны изменчивой – 5 сортов**

Сорт	Авторы НИУ	Год районирования
Тулунская гибридная	Тулунская ГСС, СибНИИРС	1979
Сибирская 8	СибНИИРС, СибНИИСХ	1994
Приобская 50	СибНИИРС, Алтайский НИИСХ	2005
Флора 7	СибНИИСХ, СибНИИРС	2010
Кокорай	СибНИИРС, КазахНИИЗР	2011
Флора 8	СибНИИСХ, СибНИИРС	В государственном сортоиспытании

Люцерна изменчивая Тулунская гибридная

Сорт выведен методом свободного переопыления сортов Северная гибридная и Таежная. Vegetационный период от начала весенней вегетации до первого укоса 65-79 дней. Быстро отрастает весной и после укосов, за лето дает два укоса. Зимостойкий, устойчив к весенним и осенним заморозкам, засухоустойчив, содержание сырого протеина в зеленой массе в отдельные годы достигает 17,5%.

Средняя урожайность зеленой массы за 4 цикла составила 360, сена – 73 ц/га. Превосходит стандарт по урожайности сена на 20, семян – на 77%.

Люцерна изменчивая Сибирская 8

Сорт выведен методом свободного переопыления форм с предварительной оценкой по комбинационной способности: Таежная, Омская 8893, Камалинская 530, Забайкалка, 511п72, Алтайская дикорастущая, Северная гибридная, Вернал. Характеризуется зимостойкостью, высокой кормовой продуктивностью при повышенном содержании белка (23,6%), хорошей репродуктивной способностью, устойчивостью к мучнистой росе, бурой пятнистости.

Средняя урожайность зеленой массы за 3 цикла составила 340 ц/га, сена 83,6 ц/га. Сорт превысил стандарт по урожаю: зеленой массы на 27 ц/га, сена – на 7,2 ц/га, семян – на 0,4 ц/га. Характеризуется ранним весенним отрастанием, может быть использован для производства зеленого корма, сена, сенажа, гранул, травяной муки и для создания пастбищ.

Таблица 2

**Включено в Госреестр регистрации селекционных достижений РФ
вики посевной (яровой) – 4 сорта**

Сорт	Авторы НИУ	Год районирования
Новосибирская	СибНИИРС, Тулунская ГСС	1982
Приобская 25	СибНИИРС, Кемеровский НИИСХ	1995
Даринка	СибНИИРС, Горно-Алтайский НИИСХ	2012
Ленская 15	СибНИИРС, Якутский НИИСХ	В государственном сортоиспытании

Вика посевная Приобская 25

Сорт создан методом индивидуального отбора на скороспелость, продуктивность, дружность вызревания из гибридного образца Байкальская х Г-252.

Сорт раннеспелый. Vegetационный период 68 дней, на 26 дней скороспелее стандарта. Масса 1000 зерен 46,7 г. Содержание белка 14-23,8%. Средняя урожайность зерна 28 ц/га, что на 3,9 ц/га выше, чем у стандарта, сена – 38,2 ц/га, что превосходит стандарт на 7,8 ц/га. Устойчив к корневой гнили, мучнистой росе. Пригоден для возделывания на сено, сенаж и зеленый корм.

Вика посевная Новосибирская

Сорт создан методом гибридизации с последующим многократным индивидуально-массовым отбором на скороспелость, продуктивность и дружность созревания.

Vegetационный период 68-72 дня, почти на месяц короче, чем у стандарта Льговская 31/292. Масса 1000 зерен 45-60 г. Содержание белка 31,8%. Средняя урожайность зерна 25-28 ц/га, что на 1,5 ц/га выше, чем у стандарта, сена – 37-40 ц/га. Максимальная урожайность зерна 40 ц/га. Сорт способен давать зрелые семена в самые неблагоприятные по метеорологическим условиям годы.

Кострец безостый Антей

Сорт выведен методом массового отбора из гибридного образца Тулунской ГСС. Vegetационный период при возделывании на сено 74-78 дней, на семена – 105-129 дней. Содержание белка 14%. Сорт зимостойкий, рано отрастает. Быстро наращивает массу после скашивания или стравливания. Засухо- и солеустойчив. Хорошо отзывается на увлажнение почвы и азотные удобрения. Подкормка азотом ранней весной и после укоса в дозе 45-60 кг д. в./га увеличивает урожайность более чем в 2 раза. Средняя урожайность зеленой массы за 3 цикла составила 360 ц/га, по сбору сена превосходит стандарт на 9, семян – на 14%.

Таблица 3

Включено в Госреестр регистрации селекционных достижений кострец б/о, овсяница луговая, суданская трава

Сорт	Авторы НИУ	Год районирования
Кострец б/о Антей	Тулунская ГСС, СибНИИРС	1981
Овсяница луговая Новосибирская 21	Тулунская ГСС, СибНИИРС	1991
Суданская трава Приобская 97	СибНИИРС, Алтайский НИИСХ	2003

Овсяница луговая Новосибирская 21

Сорт создан методом гибридизации (ГК-2720 (Ставропольский край) х ГК 2767 (ВИК № 560) х (ГК-2721 (Ставропольский край) х ГК-2767 + ГК-2720). Vegetационный период при возделывании на сено 58 дней, на семена – 86. Средняя урожайность зеленой массы 286 ц/га, что превышает стандарт на 39 ц/га, сена – 68-72 ц/га, что на 13 ц/га больше, чем у стандарта. Максимальная урожайность сена 120 ц/га (на сортоучастке Алтайского края).

Библиографический список

1. *Гончаров П.Л.* Научные основы травосеяния в Сибири. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.
2. *Гончаров П.Л., Гончаров Н.П.* Методические основы селекции растений. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1993. – 312 с.
3. *Гончарова А.В.* Селекция кормовых трав в Сибири /РАСХН Сиб. отд-ние. Сиб. науч. исслед. ин-т растениеводства и селекции. – Новосибирск, 2001. – 60 с.
4. *Гончаров П.Л.* Методика селекции кормовых трав в Сибири /РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. НГАУ. – Новосибирск, 2003. – 396 с.
5. *Гончаров Н.П., Гончаров П.Л.* Методические основы селекции растений /Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т цитологии и генетики; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, СибНИИРС; Том. гос. ун-т, Биол. ин-т. – Изд. 2-е. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2009. – 427 с.
6. *Каталог сортов сельскохозяйственных культур, созданных учёными Сибири и включенных в Госреестр РФ (районированных) в 1929-2008 гг. Т.1. – Вып. 4: в 2 т. / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. – Новосибирск, 2009. – 208 с.*

УДК 631.527;631.524.86

Т.А. Горянина

ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии

ВРЕДНОСТЬ ГРИБОВ РОДА *PUCCINIA* И *VIPOULARIS SOROKINIANA* НА ОЗИМОМ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В статье представлены результаты изучения сортов озимой тритикале по устойчивости к гельминтоспориозу, листовой и стеблевой ржавчине. Установлено, что иммунные сорта можно

получать только двумя способами – линейным отбором форм и при помощи скрещивания устойчивых и поражаемых растений сложной ступенчатой гибридизацией, беккроссом.

“Различные факторы внешней среды, а также их определённые сочетания оказывают не только прямое, но и косвенное влияние на потенциальную продуктивность и экологическую устойчивость сортов” (Жученко А.А., 2001).

Устойчивость сорта является важнейшим элементом интегрированной защиты растений от болезней, стабилизирующим сельскохозяйственное производство. Проблема в том, что создаваемые сорта быстро теряют устойчивость, из-за появления новых вирулентных рас патогена. Поэтому основным направлением селекции на иммунитет является создание сортов с длительной устойчивостью, сохраняющей свою эффективность в различных агроэкосистемах в благоприятных для развития болезни условиях.

Потребность в изучении фитопатогенного комплекса озимого тритикале встала перед нами в связи с выходом этой культуры в промышленное производство. Непродолжительное время культивирования тритикале в Самарской области требует усовершенствования технологии выращивания этой культуры и особенно одного из важных её элементов – защиты от болезней. В силу эволюционного несовершенства культуры тритикале изучение ответных реакций на воздействие биотических (патоген) факторов имеет научно-практическое значение.

Методика. Опыты закладывались на полях селекционного севооборота Самарского НИИСХ. В качестве стандарта был взят районированный сорт озимого тритикале Тальва 100. Посев проводили по чистому пару, сеялкой СН-10ц. Норма высева в сплошном посеве 4,0-4,5 млн всхожих зёрен на гектар. Весной 2012 г., в апреле, провели боронование и внесение аммиачной селитры по 30 кг д.в./га. В начале трубкования посевы обработали бинарной смесью гербицидов Дикамба + Эллай Лайт. Оценку устойчивости проводили на естественном фоне. Оценка устойчивости к корневым гнилям проводилась в баллах и в процентах. Подсчитывались средняя интенсивность поражения больных растений и развитие болезни или вредоносность в процентах (Захаренко В.А., 2000; Методы учёта вредных организмов, 2002). Тип реакции (в баллах) на внедрение бурой ржавчины определяли по шкале Майнса и Джексона, стеблевой – по Стэкмену и Левину, степень поражения ржавчиной (в %) по шкале Петерсона. Тип поражения или балл, косвенно характеризует тип взаимодействия растения хозяина и патогена, процент пораже-

ния поверхности характеризует степень устойчивости растения хозяина (Бороевич С., 1984; Методы учёта вредных организмов, 2002; Плотникова Л.Я., 2007).

Результаты исследований. Согласно наблюдениям, проводимым в Безенчукской лаборатории фитопатологии Самарского НИИСХ (Прасолов П.И., 1967), корневая гниль (возбудители грибы из рода *Bipolaris sorokiniana* Shoem, *Fusarium* link) в Куйбышевской области проявляется ежегодно и наносит ощутимый ущерб урожаю и качеству зерна. Бурая листовая ржавчина проявляется в зоне Среднего Поволжья практически ежегодно (Сюков В.В. и др., 2003). Потери урожая от бурой ржавчины достигают 30%. В годы сильных эпифитотий потери доходят до 62% (Крупнов В.А., 1997; Лебедев В. Б., 1998).

За шестнадцать лет (1997-2012 гг.) наблюдений за культурой тритикале в условиях Безенчука зафиксированы бурая листовая, стеблевая ржавчина и корневая гниль. Развитие болезней во многом зависит от погодных условий и устойчивости сорта.

Повышенное количество осадков за апрель-май 2002 г. (33,4% от нормы) и низкие температуры воздуха (на 1,2-4,5°C ниже нормы), а также повышенная температура июля (23,5°C) и малое количество осадков (15,8% от нормы) привели к возникновению корневой гнили. На опытном поле было зафиксировано проявление корневой гнили (возбудитель гриб из рода *Bipolaris sorokiniana* Shoem) в фазе молочно-восковой спелости. Слабое поражение отмечалось у местных линий Привада/АДМ 5, Виктор/Grunschnitrogen, Гермес/Grunschnitrogen, Зеленоукосная/65-1547//Савала и коллекционных образцов АД 4225, Пушкинский 1. Линии 65-1547/Немчиновский 1 (интенсивность поражения 33,3%) и Немчиновский 1/65-1547 (интенсивность поражения 24,2%) полученные в результате реципрокного скрещивания, практически в равной степени поражались гельминтоспориозом. При этом родительская форма 65-1547 имела интенсивность поражения 72,5%. В целом по всем сортам этот показатель составил 23,6-72,5%. При этом снизилась масса зерна с колоса на 0,08-1,7 г, число зёрен в колосе – 2,7-23,6 шт., в зависимости от интенсивности поражения. Снижение качества зерна, в частности количества белка 0,05-1,22% и крахмала 0,2-2,29% было не значительным. Показатель степени поражения корневой гнили характеризовался незначительным диапазоном изменчивости и варьировал от 49,95 до 65,0%.

Аномально повышенный температурный режим в апреле-июле 2012 г. (на 2,7°C выше нормы) и низкое количество осадков 136 мм

(средненоголетнее 167,5 мм) способствовали снижению урожайности и появлению на посевах бурой листовой (*Russinia recondite*) и стеблевой ржавчины (*Russinia graminis*). Первые симптомы ржавчины наблюдались в фазе выхода растений в трубку. Появились единичные некротические пятна на листьях. Впоследствии поражённые растения укрылись подушечками (пустулами) красно-бурого цвета. На отдельных линиях и сортах отмечалось поражение стебля. Из 3024 линий и сортов в питомниках разного уровня были зафиксированы только 100 образцов, имеющих устойчивость к данным возбудителям болезни. Остальные сорта и линии имели 2-4 тип инфекции и промежуточный. Некоторые делянки по признаку устойчивости значительно расщеплялись, что дало основание проведения индивидуальных отборов.

В селекционном питомнике за 2 года было изучено 104 номера. Из них устойчивыми были 43 образца. В контрольном питомнике было изучено 75 линий, из которых 46 не поражались анализируемыми патогенами. В конкурсном сортоиспытании из 22 линий только 9 имели устойчивость, в том числе перспективные сорта Самарская 1 и Самарская 2. Коллекционные образцы: Бард, Тальва 100, Рондо, Привада, Житница, по уверениям авторов, имеют иммунитет к корневым гнилям, бурой листовой и стеблевой ржавчине. Слабо восприимчивы – Союз, Мудрец, Валентин 90, Сотник. Однако в наших условиях практически все коллекционные образцы в той или иной степени были поражены патогенами (табл. 1). Исключение составили сорта НИИСХ ЦЧП Докучаевский 12, Докучаевский 13.

Таблица 1

Характеристика коллекционных образцов озимой тритикале

№	Сорт	Происхождение	Оценка устойчивости (восприимчивости)		Урожайность, ц/га
			бурой ржавчине, балл/%	стеблевой ржавчине, балл/%	
1	Тальва 100, ст.	НИИСХ ЦЧП	3/25	2/5	6,2
2	Валентин 90	КНИИСХ	х-	0	16,0
3	Рондо	НИИСХ ЦЧП	4/50	2/10	12,0
4	Осогпо	Франция	3/30	2/10	10,8
5	Докучаевский 12	НИИСХ ЦЧП	0	0	9,2
6	Привада	НИИСХ ЦЧП	4/70	3/50	8,0
7	Докучаевский 13	НИИСХ ЦЧП	0	0	8,0
8	Раво	Польша	2/10	0	7,6
9	Цекад 90	СибНИИРС	4/50	4/50	7,0
10	Пушкинский 69/3 НСР005	ВНИИР	3/40	3/5	6,7 0,31

Одним из эффективных методов селекции на устойчивость к болезням является гибридизация. В программе скрещиваний 2012 г. мы использовали сорта иммунные и восприимчивые к данным заболеваниям. Сильно восприимчивые сорта были взяты в качестве отца и в качестве матери. От 0 до 14 зёрен было получено при гибридизации сильно восприимчивых обеих родителей. Лучшая скрещиваемость наблюдалась при использовании иммунного сорта и восприимчивого 8-84 зерна. В результате из 49 комбинаций только 23 были продуктивны. Эти гибриды высеяны с родителями для изучения в гибридный питомник под урожай 2013 г.

Выводы

1. В сложившихся условиях, устойчивые к заболеваниям сорта, можно получить только двумя способами: линейным отбором устойчивых форм и при помощи скрещивания устойчивых и поражаемых растений по простой межлинейной схеме, сложной ступенчатой гибридизации и беккрасса;

2. В связи с тем, что эволюция патогена идёт постоянно, процесс селекции на иммунитет должен также происходить постоянно;

3. Необходимо принимать следующие меры:

а) перед посевом протравливать зерно тритикале;

б) правильно подбирать исходный материал, широко использовать виды и сорта из других районов и других стран, разделяя их на кластеры;

в) в течение вегетационного периода при превышении ЭПВ проводить обработки посевов фунгицидами;

4. Работникам агропромышленного комплекса можно рекомендовать возделывать новые зарегистрированные устойчивые сорта, даже если они по урожайности уступают или на уровне старых сортов. Это позволит значительно снизить затраты и повысит урожайность в эпифитотийный год.

5. Учитывая высокую потребность в фунгицидах на озимой тритикале, есть основание предположить, что необходимо расширить зону применения разрешённых препаратов непосредственно для культуры тритикале.

Библиографический список

1. *Бороевич С.* Принципы и методы селекции растений /С. Бороевич; пер. с сербохорв. В.А. Иноземцева; под ред. и с предисл. А.К. Фёдорова. – М.: Колос, 1984. – 334 с.

2. *Жученко А.А.* Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко: моногр. в 2-х томах. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – Т.1. – 780 с.
2. *Захаренко В.А.* Методика по оценке устойчивости сортов полевых культур к болезням на инфекционных и провокационных фонах / В.А. Захаренко, А.М. Медведев, С.А. Ерохина, Е.Д. Коваленко и др. – М., 2000. – С. 38-39.
3. *Крупнов В.А.* Стратегия генетической защиты пшеницы от листовой ржавчины в Поволжье /В.А. Крупнов// Вестник РАСХН. – 1997. – № 6. – С. 12-15.
4. *Лебедев В.Б.* Ржавчина пшеницы в Нижнем Поволжье / В.Б. Лебедев. – Саратов, 1998. – 295 с.
5. *Методы учёта вредных организмов // Защита и карантин растений.* Ежемесячный журнал для специалистов, учёных и практиков. – М., 2002. – № 2.
6. *Плотникова Л.Я.* Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям / Л.Я.Плотникова. – М., 2007. – 359 с.
7. *Прасолов П.И.* Изучение корневых гнилей и бурой листовой ржавчины пшеницы / П.И. Прасолов // Краткий отчёт о научно-исследовательских работах за 1967 г. – Куйбышев, 1967. – С. 69-71.
8. *Сюков В.В.* Генетические основы создания сортов яровой мягкой пшеницы, устойчивых к грибным болезням в Среднем Поволжье / В.В. Сюков, А.А. Вьюшков, С.Н. Шевченко, С.Е. Милёхин, С.Е. Поротькин // Генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр.: К 100-летию Самарского НИИСХ/ Науч. ред., сост. А.А. Вьюшков. – Самара: Изд-во «НТЦ», 2003. – С. 128-147.

T.A. Goryanina

Samara State Scientific Research Institute of Agriculture Agricultural

**HARMFUL FUNGI GENUS PUCCINIA AND BIPOLARIS
SOROKINIANA WINTER TRITICALE ON IN THE MIDDLE
VOLGA.**

The results of the study of varieties of winter triticale resistance to Helminthosporium, leaf and stem rust. Found that the immune varieties can be only two ways to get a linear selection of forms and by crossing resistant host plants and complex step hybridization, backcrossing.

С.И. Гриб, И.С. Матыс, Ф.И. Привалов
*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси
по земледелию»*

ГЕНОФОНД ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ

Освещены основные этапы работы с генетическими ресурсами полевых культур в Беларуси. Представлен генетический фонд полевых культур, собранный в научно-исследовательских учреждениях, участвующих в работе по изучению и сохранению генетических ресурсов растений в республике. Показан системный подход и результаты использования мирового генофонда культурных растений в селекции.

Для создания новых высокопродуктивных сортов и гибридов полевых культур необходимо наличие и эффективное использование генетических источников хозяйственно полезных признаков и свойств. Н.И. Вавилов неоднократно подчеркивал роль мировых ресурсов. Он сформулировал принципы подбора и использования исходного материала в селекционном процессе, рассматривая исходный материал как источник будущих сортов [1].

Работа по изучению генетических ресурсов растений в Беларуси была начата еще в 1920-е гг. под руководством Всесоюзного НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. На протяжении 20 лет (1972-1992 гг.) в Белорусском НИИ земледелия успешно функционировал филиал ВИРа по зерновым культурам. После распада СССР филиал ВИР был закрыт. Нарушение систематического обмена коллекционным материалом, отсутствие какой-либо координации в работе по сбору, изучению и сохранению генетических ресурсов культурных растений в Республике Беларусь обусловило необходимость формирования национальной структуры фонда генетических ресурсов. В 2000 г. с этой целью была разработана и начала функционировать Государственная программа «Создание национального генетического фонда хозяйственно полезных растений». В результате выполнения заданий Государственной программы «Генофонд» в

2000–2012 гг. в республике сформирован генетический фонд культурных растений. Основой фонда стали рабочие коллекции 11 научно-исследовательских учреждений Национальной академии наук Беларуси и двух вузов, где были созданы и поддерживаются наиболее крупные и значимые рабочие коллекции. В РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (головная организация) построено хранилище Национального генетического фонда, где созданы условия для надежного длительного хранения генетических коллекций. В настоящее время объем национального генофонда хозяйственно полезных растений в Республике Беларусь насчитывает 36237 образцов, из них 11080 образцов полевых культур. Банк генетических коллекций Беларуси занимает 5-е место по количеству коллекционных образцов среди стран СНГ [2]. Налажена работа с ведущими селекционными центрами и генетическими банками Российской Федерации, Украины, Казахстана, Латвии, Болгарии и Франции по обмену генофондом и информацией согласно долгосрочным договорам о сотрудничестве в области сбора, сохранения, изучения и использования генетических ресурсов растений. В 2009 г. по договору с Всероссийским институтом растениеводства им. Н.И. Вавилова в Центре восстановлен опорный пункт ВИРа. В 2010 г. Республика Беларусь стала полноправным участником Европейской кооперативной программы по генетическим ресурсам растений (ЕСPGR). В рамках этой же программы в 2011 г. Беларусь вошла в Интегрированную систему банков генов Европы (AEGIS).

Генофонд «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», представленный семенными коллекциями генетических растений полевых культур, составляет 7305 уникальных образцов, их видовое разнообразие представлено 195 видами полевых культур (табл. 1). С 2000 по 2012 г. коллекционные образцы послужили исходным материалом для создания 187 сортов зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных и кормовых культур, которые включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород.

Одним из наиболее узких мест при использовании генофонда в селекции была и остается ограниченная информация о генотипической характеристике предполагаемых родительских форм. Эта работа до сих пор носит в основном фрагментарный характер. Еще в 1984 г. профессор А.Ф. Мережко разработал принципиальную схему генетического изучения исходного материала для селекции, которая включает следующие этапы: создание признаковов коллек-

ций; выявление генетических различий по изучаемым признакам между лучшими образцами-источниками; изучение генетического контроля признаков и определение числа пар селекционно-ценных аллелей; идентификация селекционно-ценных аллелей; формирование идентифицированных генетических коллекций [3].

Таблица 1

Состав генетического фонда полевых культур в научных учреждениях Республики Беларусь, 2012 г.

№	Генетические коллекции по группам культур	Количество образцов, шт.
1	Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию (зерновые, зернобобовые, масличные, крупяные, кормовые), всего	7305
2	Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоводству (коллекции диких, примитивных и культурных видов и дигиплоидов картофеля), всего	2325
5	Опытная научная станция по сахарной свекле, всего	173
6	Институт генетики и цитологии НАН Беларуси (генетические коллекции зерновых, овощных, масличных, технических, картофеля), всего	380
7	Институт льна НАН Беларуси (лен-долгунец, лен масличный), всего	731
8	Полесский институт растениеводства (кукуруза, подсолнечник, зернобобовые и кормовые), всего	430
10	Белорусский государственный университет (признаковая коллекция люпина), всего	467
	Всего	11080

В современных условиях практическая реализация задачи генетического анализа генофонда становится более реальной благодаря разработке технологии маркер-сопутствующей селекции.

В селекционной практике применяется ряд подходов оптимизации выбора родительских компонентов, основные из которых следующие: эколого-географический принцип подбора родительских пар; принцип взаимодополняемости (комплементарности) признаков; подбор родительских форм по результатам оценки их комбинационной способности; системный подход к подбору родительских пар.

На последнем из них остановимся подробнее. Разработанная нами (Гриб С.И., Кадыров М.А., 1984) системно-блочная органи-

зация селекционного процесса самоопыляемых культур предусматривает: системный подход к программе гибридизации; примерно равные объемы гибридных популяций в питомнике отбора родоначальных генотипов; учет числа отобранных линий (в процентах) на всех этапах селекционного процесса; выявление родительских форм, обеспечивающих наибольший селекционный выход [4].

Такой подход позволяет определить комбинационную (сортообразующую) ценность родительских форм непосредственно в селекционном процессе. В результате системного подхода выявлены образцы ярового ячменя с высокой селекционной ценностью: КМ 1192 (Чехия), HVS 91/76 (Германия), Атос (Франция), Интенсивный (Беларусь) и другие, на базе которых создано более 20 новых сортов, включенных в Госреестр Республики Беларусь и зарубежных стран.

Несмотря на наличие все возрастающих объемов мировых коллекций селекционер вынужден постоянно создавать генотипы с ценной ассоциацией генов, которые наиболее полно соответствуют новым условиям агроэкологической среды. При этом селекционер создает генотипы на базе отдельных генов и их комплексов, которые мозаично разбросаны в различных образцах мировой коллекции. В связи с этим актуально наряду с разработкой методов усиления рекомбинационных процессов, расширения спектра рекомбинаций и снижения элиминации генотипов в жизненном цикле, поиск принципиально новых способов хранения, изучения и использования генов культурных растений и их диких сородичей, формирование идентифицированных генетических коллекций, выделение и накопление селекционно-ценных родительских форм [5].

В этой связи представляет интерес инновационная разработка Н.С. Купцова, по созданию биологического банка генов (ББГ) на примере люпина узколистного в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» [6]. Теоретической основой ББГ служит принцип комплементарности, заложенный в молекуле ДНК на уровне нуклеотидов для хранения и воспроизводства генетической информации. Этот принцип успешно реализован в компонентах ББГ для хранения и воспроизводства контролируемых генов люпина узколистного. ББГ люпина узколистного представляет собой систему из 14 компонентов (ББГ-1-ББГ-14), в которой экспериментально сконцентрированы и хранятся все контролируемые и необходимые для практической селекции гены, которые ранее были дисперсно разбросаны по отдельным образцам мировой коллекции. Компоненты ББГ-1-ББГ-12

комплементарны друг другу по контролируемым генам большинства признаков и являются одновременно компонентами генетической системы родительских форм. Компонент ББГ-13 служит тестером, содержащим мутантные (рецессивные и доминантные) аллели генов большинства контролируемых признаков, а компонент ББГ-14 является тестером, содержащим полный набор диких генов.

В селекционном процессе по люпину узколистному постоянно контролируется около 100 генов по 35 качественным и количественным признакам. Воспроизводство генов в ББГ осуществляется путем скрещивания между собой его компонентов и последующего отбора в гибридных поколениях растений с желательными генами. Технология создания ББГ, хранения в нем генов, их воспроизводства и использования является принципиально новой и способна обеспечивать закладку, хранение и воспроизводство видового генетического разнообразия в минимально возможном количестве его образцов.

Отправным и очень важным этапом системного изучения исходного материала является создание признаковых коллекций. Примером их формирования в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» служат коллекции по озимой и яровой пшенице.

В результате многолетних исследований по изучению мировых ресурсов мягкой озимой пшеницы выявлены и рекомендованы в качестве источников хозяйственно полезных признаков следующие группы сортообразцов [7]. **Высокопродуктивные**, урожайность которых в благоприятные годы достигала 800–900 г/м²: Сузорье, Капылянка, Былина, Легенда, Завет, Прэ’мера, Спектр, Узлет, Ода, Канвеер, Замак, Паток (Беларусь); Бригантина, Юннат, Одесский, Лагидна, Зарница, Сполах, Надея, Застава одеска, Мироновская 67, Мироновская 40, Мироновская 808 (Украина); Скаген, Акротос, Бокрис, Дромос, Плутто (ФРГ); Кобра, Мулан, Мушелька, Фигура (Польша); Козак (Швеция); Сейлор, Бермуд, Евклид (Франция); Норман (Англия); Альба (Бельгия); Крона (Дания). **Многоцветковые** (5 зерен в колоске), с числом колосков в колосе больше 20: Ширвинта (Литва); Appolo, Gebeko (Голландия); Alba (Бельгия); Nimbus, Armada, Disponent, Kobalt, Fakta, Kormoran (ФРГ); Rail (Франция); Holme, Walde (Швеция); Гармония (Беларусь); Rezo, Roazon (Франция). **Крупноколосые**, с массой зерна с колоса больше 2 г: Severin, Kronjuwel, Palus (ФРГ); Norman, Avalon, Flambean (Англия); Мироновская остистая, Ивановская 60, Ахтырчанка, Полесская 70,

Полесская 80, Одесская 83, Днепровская 39 (Украина); Московская 64, Любинка, Тарасовская 61, Метелица (Россия); Луцкавлянка, Гармония, Сузор'е, Прэм'ера, Завет (Беларусь). **Крупнозерные**, с массой 1000 зерен больше 50 г: Московская 64, Московская 60, Заря, Дон 85, Олимпия, Краснодарская 57, Дон 93 (Россия); Надзея, Капылянка, Сузорье (Беларусь); Мироновская 808, Ахтырчанка, Харьковская 20, Ласточка (Украина). **Зимостойкие**: Мироновская 808, Мироновская 40, Ершовская 7, Кинельская 5, Краснодарская 39, Степная 135, Оренбургская 45, Альбидум (Россия); Nisu, Go3016, Juka, Kaleva, TAB 2598, Jo 03002, Vakko, Anti (Финляндия). **Короткостебельные**: Pannonija, Vojvodanka, Banacanka (Югославия); Salva, Panta, Pota, Amika (Чехословакия); Юбилейная, Тракия, Катя, Плиска (Болгария); Kobra, Soraja, Sukces (Польша); Kubus, Dekan, Bandit (ФРГ). **Комплексно устойчивые** к мучнистой росе и бурой ржавчине: Zg2122/79, Zg3035/80, Zg5210/79, Poduvanka, Kosava, Nova Zlatka (Югославия); Rezo, Apeka, Aviso (Франция); Sth 384, Sth 1509, Vegra (Польша); Гармония (Беларусь). **Выносливые к септориозу**: Надзея, Гармония (Беларусь); Аврора, Кавказ, Безостая 1 (Россия); Мироновская 808, Эритроспермум 127 (Украина). **С высокими хлебопекарными качествами**: Харьковская 81, Мироновская 808, Артыхчанка, Прогресс, Бригантина, Донецкая 79 (Украина); Безостая 1, Тарасовская 61, Донецкая безостая (Россия); Березина, Капылянка, Былина, Легенда (Беларусь).

Исследования признаковой коллекции яровой пшеницы различного географического происхождения позволили выявить генетические источники наиболее важных хозяйственно-ценных признаков, которые широко используются в селекционном процессе. **Высокопродуктивные**: Munk, Triso, Quattro (Германия); Sw 32470 (Швеция); Koksa, Kontessa, Nawra, Bombona (Польша). **Источники высокого качества зерна**: Manu, BOR 24471 (Финляндия); Munk (Германия); Sw 32470 (Швеция); Torka, Bombona (Польша). **Короткостебельные**: Munk (Германия), Чеплис (Литва), Nawra (Польша). **Скороспелые**: BOR 24471, BOR 25191, BOR 25115 (Финляндия), Meri (Эстония), Злата (Россия). **Устойчивые к болезням**: мучнистой росе: Виза, Ростань, Дарья, Тома, Сабина (Беларусь); Munk, Jasna, Koksa, Рассвет, последний с идентифицированными двумя генами устойчивости Pm 3d и Pm 4b; септориозу белорусской популяции: Quattro, Fasan, Kon 1298, Kon 1498, Nawra, Koksa, Рассвет, Тома, Ростань, Виза.

Таким образом, мобилизация генетических ресурсов растений в Республике Беларусь получила развитие благодаря принятию Государственной программы «Генофонд» в 2000 г. За прошедший период создан генетический фонд коллекций полевых культур в количестве 11080 образцов. Проведена инвентаризация и систематизация генетических ресурсов, организовано международное сотрудничество в рамках ЕСПGR и AEGIS, по двусторонним договорам с ВИР им. Н.И. Вавилова, Украинским генбанком, CIMMYT, ICARDO и др. Разработан и практикуется системный подход к использованию генофонда в селекции растений по яровому ячменю и узколиственному люпину. На основе генетических ресурсов за период с 2000 по 2012 г. В Республике Беларусь создано 228 сортов полевых культур.

Библиографический список

1. *Вавилов Н.И.* Селекция как наука // Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – С. 7-59.
2. *Привалов Ф.И.* Генетический банк хозяйственно полезных растений в Республике Беларусь / Ф.И. Привалов, С.И. Гриб, И.С. Матыс // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Т. 13, № 3. – С. 636-342.
3. *Мережко А.Ф.* Система генетического изучения исходного материала для селекции растений: метод. указания/А.Ф. Мережко. – Л., 1984. – 70 с.
4. *Гриб С.И.* Пути совершенствования выбора родительских форм и подбор пар скрещиваний в селекции самоопыляющихся культур / С.И. Гриб, М.А. Кадыров // Теоретические основы селекции зерновых культур на продуктивность. – Минск: Наука и техника, 1987. – С. 208-219.
5. *Жученко А.А.* Мобилизация генетических ресурсов цветковых растений на основе их идентификации и систематизации. – М., 2012. – 584 с.
6. *Купцов Н.С.* Создание биологического генбанка люпина узколистного и его использование в селекции / Н.С. Купцов, В.Ч. Шор // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. РУН «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Несвиж, 2011. – Вып. 47. – С. 203-214.
7. *Гриб С.И.* Генофонд и его использование в селекции мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* Z.) в Беларуси / С.И. Гриб, И.К. Коптик // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции ГНФ, РФ, ВИР. – Санкт-Петербург, 2009. – Т. 166. – С. 65-72.

S.I. Grib, I.S. Matys, F.I. Pryvalau
RUE “Research and Practical Centre of NAS of Belarus for Arable Farming”

GENE POOL OF FIELD CROPS OF BELARUS AND SYSTEMATIC APPROACH TO THEIR USE IN BREEDING

The main stages of the work with genetic resources of field crops in Belarus are covered. The gene pool of field crops gathered in the research institutions participating in study and conservation of plant genetic resources in the republic are presented. The systematic approach and the results of the use of the world gene pool of cultivated plants in breeding are shown.

УДК 633.511: 575.127.2: 631.811. 982

Д.М. Даминова, С.А. Рахманкулов, Л.В. Семенихина
Узбекский НИИ селекции и семеноводства хлопчатника

ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ФИТОГОРМОНОВ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕСКРЕЩИВАЕМОСТИ ПРИ МЕЖГЕНОМНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ХЛОПЧАТНИКА

На основе изучения влияния экзогенных фитогормонов на преодоление нескрещиваемости при межгеномной гибридизации хлопчатника, установлено, что экзогенные фитогормоны, проникая в семяпочку, индуцируют нормальное деление зиготы и первичного ядра эндосперма и оказывают положительное влияние на эмбрио- и эндоспермогенез. В результате исследований получены триплоидные гибриды, которые с помощью колхицина полиплоидизированы и созданы амфидиплоиды, устойчивые к вилту и обладающие высоким качеством волокна.

Увеличение аридности климата регионов Средней Азии, изменение условий культивирования усиливает размножение патогенов болезней, насекомых вредителей, грибковые поражения вертициллезным вилтом и т.д. Поэтому в настоящее время от селекционеров требуется создание новых, устойчивых к болезням и стресс-факторам внешней среды сортов хлопчатника.

Для выведения новых сортов хлопчатника, содержащих в генотипе активные гены устойчивости, необходимо проводить обогащение генома аллотетраплоидных культивируемых видов гермплазмой диких диплоидных видов. Последние, как известно, являются обладателями многих уникальных признаков и потенциальных возможностей, что указывает на перспективность использования их в практической селекции.

Однако отдаленная гибридизация сопровождается проявлением несовместимости, связанной с нарушениями в процессе оплодотворения, развития зародыша и эндосперма. Ряд исследователей (Beasley, 1940; Арутюнова, 1960; Банникова, 1976; Азизходжаев и др., 1989; Даминова, 1989; Рахманкулов и др., 2009) считают, что нескрещиваемость видов связана с нарушениями физиологических процессов при оплодотворении, развитии зиготы и эндосперма. Это обусловлено систематической отдаленностью видов и различной плоидностью. Возможно, что одной из причин несовместимости при межгеномных гибридизациях хлопчатника является нарушение физиологического функционирования двух различных геномов в оплодотворенной яйцеклетке, приводящей к ранней гибели гибридного зародыша.

Физиологические нарушения при отдаленной гибридизации, особенно в процессе оплодотворения являются важной проблемой, изучение которой дает возможность преодоления барьера несовместимости в эмбриогенезе. Компенсационным методом преодоления такого барьера несовместимости может служить развитие оплодотворенных гибридных семян *in vitro* в присутствии фитогормонов и витаминов в составе питательной среды, которые способствуют нормализации физиологических нарушений обмена веществ во время или после оплодотворения (Stewart, Hsu, 1977; Азизходжаев, 1986; Азизходжаев, Умаров, 1986; 1988).

Так как фитогормоны в комплексе с белками в клетке растений являются рецепторами генома, ответственными за рост и развитие клеток, то это их свойство можно использовать для сохранения синхронизации физиологических функций и генной детерминации хромосом двух генотипов при межгеномной гибридизации растений, в частности, хлопчатника.

Воздействию экзогенных фитогормонов на рост, развитие и физиологические функции клеток и тканей посвящено большое количество исследований, в результате которых широко изучено их влия-

яние на деление клеток, каллусогенез, культивирование генеративных органов, тканей и клеток растений. Экзогенные фитогормоны успешно применяются в генетике и селекции при микроклональном размножении сельскохозяйственных культур *in vitro*, для укоренения черенков растений и т.д.

Известно, что фитогормоны ускоряют рост и развитие, повышают продуктивность и в некоторых случаях иммунную способность растений. В основе всего этого лежит стимуляция физиолого-биохимических процессов под влиянием экзогенных фитогормонов, первичным механизмом которых является активация экспрессии генов и ее трансляции. Учитывая, что фитогормоны являются факторами, регулирующими экспрессию генов и активацию синтеза РНК, было сделано немало попыток использовать это свойство для преодоления несовместимости при межгеномной гибридизации хлопчатника (Ковальчук, 1963; Gill, Bajaj, 1984; Altman, 1988).

Целью данной работы являлось изучение особенностей влияния экзогенных фитогормонов на преодоление нескрещиваемости при межгеномной гибридизации хлопчатника. Материалом для исследований служили: в качестве материнского компонента аллотетраплоидный культивируемый вид хлопчатника *G. hirsutum* L.; отцовского – дикие диплоидные виды – *G. sturtii* F. Muell., *G. raimondii* Ulbr., *G. thurberi* Tod., *G. anomalum* Waw.

Скрещивания между разногеномными видами проводили по общепринятой методике. Обработка завязей растворами фитогормонов проводили на вторые сутки после опыления (Даминова, 1993). Из фитогормонов испытывали β-индолилуксусную кислоту (ИУК), 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д), α-нафтилуксусную кислоту (НУК), гибберелловую кислоту (ГК), 6-бензил-аминопурин (БАП), кинетин в различных концентрациях (10, 20, 40, 60, 80, 100 мг/л), а также смеси фитогормонов в различных сочетаниях.

Исследования по влиянию фитогормонов и их смесей на завязываемость и формирование семян при межгеномной гибридизации хлопчатника показали, что в зависимости от видовой принадлежности для каждой комбинации скрещивания существуют свои наиболее эффективные фитогормоны, их сочетания и оптимальные концентрации. Так, нами установлено, что для обработки завязей при гибридизации *G. hirsutum* × *G. raimondii* необходимо использовать раствор кинетина (40 мг/л); при гибридизации *G. hirsutum* × *G. thurberi* – смесь ИУК (100 мг/л) с ГК (80 мг/л); при *G. hirsutum* ×

G. anomalum – раствор ГК (80 мг/л); при гибридизации *G. hirsutum* х *G. sturtii* – смесь ИУК (100 мг/л) с кинетином (50 мг/л).

В доказательство того, что экзогенные фитогормоны при поверхностной обработке завязей хлопчатника проникают внутрь ее, нами было изучено распределение меченого фитогормона в генеративных органах. Для этого 2-суточные после опыления завязи обрабатывали ГК, меченной C^{14} . Через 0,5; 1; 3; 6; 24; 48 часов собирали пробы для анализа. Определение радиоактивных изотопов проводили на сцинтилляционном счетчике Бета-1 в сцинтилляционной смеси Брея.

Данные исследования показали, что при поверхностной обработке завязей ГК, меченной C^{14} , уже через 30 мин отмечается наличие метки в кожице завязи, прилистнике, листе, в пазухе которого располагается завязь, в плаценте и в семяпочках. Во всех изученных вариантах гибридизации наибольшее число импульсов отмечено в верхней части плаценты и в семяпочках, расположенных ближе к вершине завязи. Число импульсов в биомассе, полученной из тканей листа, после взятия первой пробы резко уменьшилось, что мы связываем с оттоком фитогормонов из листа к плодоорганам (вместе с поступлением к ним образовавшихся в процессе фотосинтеза органических веществ).

Активность импульсов в биомассе тканей семяпочек и других частей завязи в пробах, взятых через 1, 3 и 6 часов особо не различались. Через 24 и 48 часов после обработки также наблюдалось постепенное снижение числа импульсов. Через 16 дней после обработки во всех изучаемых комбинациях скрещивания отмечалось более высокое число импульсов в тканевом материале завязи.

Таким образом, полученные результаты показывают, что при поверхностной обработке 2-суточных завязей, фитогормоны проникают во все ее части вплоть до семяпочек, зиготических и эндоспермальных клеток и, значит, участвуют в регуляции их физиологических процессов.

Для изучения влияния экзогенных фитогормонов на цитозембриологические процессы при гибридизации разнохромосомных видов хлопчатника 2-суточные завязи обрабатывали оптимальными концентрациями фитогормонов и смесей, установленными для конкретных вариантов гибридизации.

Изучали по 100 семяпочек каждого рассматриваемого срока фиксации (2, 3, 4, 6 дней после опыления) всех четырех вариантов

гибридизации хлопчатника. Изучаемый материал фиксировали в растворе Карнуа (6:3:1). Проводку фиксированного материала проводили по методике З.П. Паушевой (1986).

Результаты исследований показали, что, в подавляющем большинстве случаев, во всех рассмотренных комбинациях скрещивания без обработки фитогормонами, вхождение пыльцевых трубок диплоидных видов в семяпочку *G.hirsutum* L., либо не было отмечено, либо происходило в единичных случаях. При этом, естественно, оплодотворения не происходило. Цитоэмбриологически в таких зародышевых мешках видны неслившиеся полярные ядра и хорошо сохранившиеся синергиды.

Такие единичные пыльцевые трубки, хотя и медленно, но дорастают до семяпочки, входили в зародышевый мешок и изливали свое содержимое. В таких единичных случаях оплодотворение происходило в основном на третьи сутки после опыления. Просмотр 4-суточных семяпочек показал, что образовавшаяся зигота и оплодотворенная центральная клетка не имеют дальнейшего деления и на 5-6-сутки после опыления такие завязи опадают. В большинстве контрольных препаратов не отмечено первичного деления клеток зиготы или эндосперма, за исключением гибридизации *G. hirsutum* x *G. sturtii*, где в некоторых контрольных вариантах было отмечено формирование полноценных семян. Это говорит о том, что у вида *G. sturtii* эволюционно сохранился пул генов в однотипных с видом *G.hirsutum* L., на эту особенность вида еще указывал Ф.М. Мауер (1954).

В опытных вариантах обработка завязей показала, что гормоны, поступившие извне в зародышевый мешок, на третий день после опыления индуцируют первичное деление зиготы и образование ядерного эндосперма. Так, например, при гибридизации *G.hirsutum* x *G. raimondii* через сутки после обработки, т.е. на третьи сутки после опыления, наблюдается нормальное деление зиготы и образуется двуклеточный проэмбрио, состоящий из апикальной и базальной клеток. Первое деление зиготы чаще всего происходит поперечно, но иногда, особенно при гибридизации *G.hirsutum* x *G.anomalum* встречаются случаи продольного или косоугольного заложения перегородки после деления зиготы. Такое anomальное деление зиготы, возможно, связано, во-первых, с отдаленной разнохромосомной гибридизацией, во-вторых, с влиянием экзогенных фитогормонов, которые действуют не только на индукцию деления клеток, но и на их рост. Под

влиянием экзогенных фитогормонов гибридные семяпочки увеличиваются в размерах и образуют довольно длинное волокно даже при отсутствии оплодотворения. Такая картина наблюдается в основном в вариантах, где завязи обработаны растворами ИУК и ГК.

После обработки растворами экзогенных фитогормонов деление зиготы происходит различно, в зависимости от вариантов скрещивания. Например, при гибридизации *G.hirsutum* x *G.thurberi* на 2-е сутки после обработки растворами ИУК и ГК наблюдался многоядерный эндосперм, притом, что зигота только начинала подготовку к делению. На четвертые сутки после обработки во всех комбинациях скрещивания, где произошло нормальное оплодотворение, наблюдались многоклеточные шаровидные проэмбрио.

Таким образом, на основании цитоэмбриологических данных показано, что в контрольных вариантах при межгеномной гибридизации хлопчатника оплодотворение, как правило, не происходит, за редким исключением.

В опытных вариантах использование экзогенных фитогормонов стимулирует рост пыльцевых трубок в столбике и завязи, а также процесс оплодотворения яйцеклетки и регулируют дальнейшее нормальное деление эндоспермальных ядер и клеток зародышей, что в конечном итоге обеспечивает образование полноценных семян.

На основании проведенных исследований нами получены триплоидные гибриды между вышеуказанными видами хлопчатника. Некоторые из них удачно полиплоидизированы и получены гексаплоидные амфидиплоиды, отличающиеся устойчивостью к вертикальному вилту и высоким качеством волокна.

Библиографический список

1. Банникова В.П. Межвидовая несовместимость растений / В.П. Банникова. – Киев: Наукова думка, 1976. – 230 с.
2. Мауер Ф.М. Происхождение и систематика хлопчатника / Ф.М. Мауер. – Ташкент: Фан, 1954. – 383 с.
3. Рахманкулов С.-А. Нетрадиционные методы в селекции хлопчатника. / С.-А. Рахманкулов, А. Азизходжаев, Д.М. Даминова, М.С. Рахманкулов. – Ташкент: Фан, 2009. – 239 с.
4. Арутюнова Л.Г. Межвидовая гибридизация в роде *Gossypium* L. / Л.Г. Арутюнова // Вопросы генетики, селекции и семеноводства хлопчатника: сб. науч. тр. – Ташкент, 1960. – С. 3-70.
5. Азизходжаев А. Рост и развитие *in vitro* незрелых гибридных зародышей хлопчатника / А. Азизходжаев, З.М. Умаров, Д.М. Даминова

и др. // Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника и люцерны: сб. тр. ВНИИССХ. – Ташкент, 1989. – С. 136-140.

6. *Beasley J.O.* The production of polyploids in *Gossypium L.* / J.O. Beasley // Heredity. – 1940. – N 1. – P. 39-48.
7. *Stewart S.G.* In ovulo embryo culture and seedling development of cotton (*Gossypium hirsutum L.*) / S.G. Stewart, C.L.Hsu // Planta. – 1977. – 137. – P. 113-117.
8. *Азизходжаев А.* Влияние фитогормонов и витаминов на рост незрелых гибридных зародышей хлопчатника *in vitro*. / А. Азизходжаев, З. М. Умаров // Узб. биол. журн. – 1988. – № 2. – С. 17-19.
9. *Азизходжаев А.* Генотипическая реакция по морфогенезу *in vitro* у хлопчатника / А. Азизходжаев // Генетика соматических клеток в культуре: Всесоюз. науч. конф. – Москва, 1986. – С. 51.
10. *Даминова Д.М.* Физиологическая концепция нескрещиваемости при отдаленной межвидовой гибридизации хлопчатника / Д.М. Даминова // Актуальные вопросы хлопководства: конф. молодых ученых. – Ташкент, 1989. – С. 12-13.

D.M.Daminova, S.A.Rakhmankulov, L.V.Semenekhina
*Uzbek scientific research institute of selection and seed growing of
cotton*

INFLUENCE EXOGENOUS PHYTOHORMONS ON OVERCOMING NOT CROSSING AT INTERGENOMIC HYBRIDIZATION OF COTTON

On the basis of study of influence exogenous phytohormons on overcoming not crossing at intergenomic hybridization of cotton, is established, that exogenous phytohormons, penetrating in cotyledon, inducing normal division zygotes and primary nucleus endosperm and render positive influence on embryo- and endospermogenesis. As a result of researches are received triploid hybrids, which with the help colchicines received polyploidy plant and are created amphidiploids, resistance to vilt and fibers, having high quality.

С.М. Дашкевич, Н.И. Филиппова

*Научно-производственный центр зернового хозяйства
им. А.И. Бараева, Казахстан, tsenter-zerna@mail.ru*

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ПОПУЛЯЦИЙ ЛОМКОКОЛОСНИКА СИТНИКОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Представлена характеристика сортов и популяций ломкоколосника ситникового по химическому составу, питательности на основе зоотехнического анализа. Выделены лучшие, с высокими показателями питательной ценности для использования в селекции на качество корма.

Ломкоколосник ситниковый *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski – тарлаукияк – многолетний рыхлокустовой пастбищный злак. В кормовом отношении основную ценность представляют многочисленные прикорневые листья, составляющие розетку. Ломкоколосниковые пастбища дают ранний зеленый питательный подножный корм для всех видов скота, хорошо поедаемый до фазы цветения. После цветения генеративные побеги его грубеют.

Целью наших исследований являлось изучение и анализ растительных образцов ломкоколосника ситникового по химическому составу и питательной ценности.

Методика исследований

В НПЦЗХ им. А.И. Бараева, расположенном в Акмолинской области, в подзоне засушливой степи на южных карбонатных черноземах проводится селекция ломкоколосника ситникового. Оценка сортов и популяций ломкоколосника ситникового проводилась в питомниках конкурсного сортоиспытания, согласно методических указаний по селекции многолетних трав ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1985) [1]. Содержание сухого вещества определяли методом двухступенчатого определения [2].

Содержание сырого протеина – по ГОСТ 13496.4 -93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина с помощью прибора УДК -142 [3].

Органическое вещество при нагревании с концентрированной серной кислотой окисляется. Азот переходит в форму аммиака. Аммиак паром отгоняется в раствор серной кислоты. Затем методом титрования определяют количество азота.

Содержание жира определялось методом экстракции петролейным эфиром по ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира [4].

Содержание сырой золы методом сжигания по ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы [5].

Сырая клетчатка определялась по ГОСТ 13496.2-91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки [6].

Метод основан на окислении, разрушении и растворении различных химических соединений, входящих в состав растений, смесью концентрированных уксусной и азотной кислоты. При этом клетчатка практически не растворяется, отфильтровывается и взвешивается.

Содержание каротина определялось по ГОСТ 13496.17-95 Корма. Методы определения каротина [7].

Класс качества по ТУ ГОСТ 4808-87. Сено. Технические условия [8].

Расчет кормовых единиц и обменной энергии проводился в соответствии с уравнениями регрессии и методическими указаниями по оценке качества и питательности кормов. Москва, ЦИНАО. – 2002 [9].

Результаты исследований

Ломкоколосник ситниковый – культура типично пастбищная, поэтому для исследований пастбищной массы проводилась имитация скармливания при высоте травостоя 30-40 см. Проведено 2 укоса пастбищной массы: основной укос – 15 мая, 1 отава – 19 июня, что соответствует 37 и 35 дням.

Урожайность пастбищной массы и сухого вещества в сумме за 2 укоса у сортов и сортообразцов ломкоколосника ситникового составляла 42,2-73,9 и 16,0-25,2 ц/га соответственно. Сорт Шортландинский пастбищный и сортообразцы 4596/1 x 18/20, Д-118 и 4845/1 выделились по урожайности пастбищной массы (52,5-73,9 ц/га) и сухого вещества (21,2-25,2 ц/га).

Массовая доля сухого вещества первого укоса составляла 85,15-87,31%, второго – 91,09- 94,79%. Максимальными показателями в первом укосе обладали сорт Тарпан (87,02%) и СГП Д-118 (87,31%),

во втором – сорта Шортандинский (94,29%) и Шортандинский пастбищный (94,79%) (табл. 1).

Таблица 1

Результаты биохимической оценки качества пастбищной массы ломкоколосника, конкурсное сортоиспытание, урожай 2012 г.

Сорт, популяция	Сухое вещество, %	Массовая доля в сухом веществе %					
		сырого протеина	сырой клетчатки	сырой золы	сырого жира	БЭВ	каротина, мг/кг
<i>1 укос</i>							
Шортандинский	86,15	20,0	23,58	8,87	1,70	37,85	43,0
Шортандинский пастбищный	86,36	19,71	23,60	8,83	2,23	37,63	39,40
Тарпан	87,02	18,26	24,82	8,66	2,17	38,10	36,70
СГП Д-118	87,31	19,71	24,04	8,82	2,27	37,16	31,3
СГП 4845/1	86,99	17,08	25,50	10,46	2,29	36,67	93,9
СГП 4596/1 x 18/20	86,84	19,41	24,74	8,41	2,19	37,25	44,3
<i>2 укос</i>							
Шортандинский	94,29	18,10	24,20	9,08	2,30	38,32	98,80
Шортандинский пастбищный	94,79	18,68	24,66	8,83	2,39	37,44	110,9
Тарпан	91,68	18,10	23,92	9,75	2,45	37,78	96,10
СГП Д-118	93,48	18,10	24,80	9,66	2,40	37,04	142,30
СГП 4845/1	91,44	19,12	24,10	9,93	2,35	36,50	126,10
СГП 4596/1 x 18/20	91,09	20,14	24,52	9,36	2,33	35,65	71,60

В сухом веществе пастбищной массы ломкоколосника содержалось сырого протеина от 17,08 до 20,14%, сырой клетчатки – 23,58-25,50%, сырого жира – 1,70-2,45%, БЭВ – 35,65- 38,32%.

Содержание протеина, каротина и жира во втором укосе было выше, чем в первом, тогда как остальные показатели находились на одном уровне. Как наиболее качественный, характеризовался сорт Шортандинский.

Согласно ГОСТ 4808-87 69,1% образцов составляло сено первого класса, 20,6% было отнесено ко второму классу, 10,3% – к третьему. Ограничивало качество сена содержание сырого протеина. Максимальными энергетическими показателями (содержание обменной энергии и кормовых единиц) в первом укосе характеризовались сорта Шортандинский и Шортандинский пастбищный.

вался сорт Шортандинский соответственно 9,86 мДж и 0,787кг/кг, во втором – Тарпан – 9,81мДж и 0,779кг/кг.

Таблица 2

Питательность пастбищной массы сортов и популяций ломкоколосника ситникового, конкурсное сортоиспытание, урожаем 2012 г.

Сорт, популяция	Содержание в 1 кг сухого вещества			Класс качества по ГОСТ 4808-87
	перевари-мого протеина, %	обменной энергии, мДж*	кормовых единиц, кг/кг*	
<i>1 укос</i>				
Шортандинский	14,26	9,86	0,787	1
Шортандинский пастбищный	14,02	9,85	0,786	1
Тарпан	12,79	9,69	0,760	1
СГП Д-118	14,02	9,79	0,777	1
СГП 4845/1	11,81	9,59	0,745	1
СГП 4596/1 x 18/20	13,76	9,69	0,760	1
<i>2 укос</i>				
Шортандинский	12,66	9,77	0,773	1
Шортандинский пастбищный	13,15	9,71	0,764	1
Тарпан	12,66	9,81	0,779	1
СГП Д-118	12,66	9,69	0,760	1
СГП 4845/1	13,52	9,76	0,776	1
СГП 4596/1 x 18/20	14,38	9,73	0,767	1

Лучшие сорта и популяции будут использованы в дальнейшей селекционной работе на улучшение качества корма.

Библиографический список

1. *Методические указания по селекции многолетних трав.* – М., 1985. – 188 с.
2. *Косолапов В.М., Драганов И.Ф., Чуйков В.А., Худякова Х.К., Коровина Л.М., Воронкова Ф.В., Мамаева М.В. // Методы анализа кормов.* – Москва, 2011. – 219 с.
3. ГОСТ 13496.4 -93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.
4. ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира.

5. ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.
6. ГОСТ 13496.2-91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки.
7. ГОСТ 13496.17-95 Корма. Методы определения каротина.
8. ТУ ГОСТ 4808-87. Сено. Технические условия.
9. Методические указания по оценке качества кормов. – Москва, 2002. – 75 с.

Dashkevich S.M., N.I. Filippova

LLC “Research and Production Center of Grain Farming named after
A.I. Barayev “

BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF PSATHYROSTACHYS JUNCEA VARIETIES AND POPULATIONS IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

It was presented the characteristics of varieties and populations of Psathyrostachys juncea by chemical composition and nutritional value based on zootechnical analysis. Among them it was selected the best ones with high indexes of nutritive value for using in breeding for fodder quality.

УДК 633.111.1:631.526.32

Г.А. Денисенко, Д.Ю. Денисенко
ГНУ БурНИИСХ Россельхозакадемии

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ БУРЯТСКАЯ 551

Дана морфологическая и хозяйственно-биологическая характеристика нового сорта яровой пшеницы Бурятская 551. Отмечено превосходство данного сорта над стандартом по основным хозяйственно-биологическим показателям.

Внедрение в производство новых селекционных сортов, приспособленных к данному району и их широкое распространение, способствует увеличению и стабилизации урожайности в различных экологических зонах.

Бурятия по уровню развития аграрного сектора занимает одно из ведущих мест Восточной Сибири. Хотя она в целом животноводческая республика, неотъемлемой и одной из важных задач является производство товарного зерна яровой мягкой пшеницы. В Бурятском НИИСХ Россельхозакадемии выведен сорт яровой пшеницы Бурятская 551, допущенный с 2012 г. к использованию. Сорт выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции Лютесценс 531-2983 (Бурятская 94 Ч Бурятская 79) Ч Грекум 114 (Лютесценс 62 Ч Пырей сизый).

Разновидность – лютесценс. Куст прямостоячий, стебель средней толщины. Колос цилиндрический, белой окраски, длина 6–8 см, плотность колоса средняя. Колосовая чешуя в средней трети колоса удлинненно-овальная, длина 8–10 мм, ширина 3–4 мм. Нервация отсутствует или слабо заметная, зубец колосовой чешуи короткий, тупой.

**Хозяйственно-биологические свойства яровой пшеницы
Бурятская 551 (средние за 1999–2008 гг.)**

Показатели	Бурятская 551	К стандарту Бурятская 79
Урожай зерна, ц/га	20,9	+3,0
Натура, г/л	802	+280
Стекловидность, %	78	+2,0
Масса 1000 зерен, г	36,9	+2,8
Содержание сырого протеина, %	14,1	+0,2
Содержание сырой клейковины, %	34,3	+0,6
Сила муки, е.а.	370	+88
Валориметрическая оценка, %	73	+7,0
Объемный выход хлеба, см ³	893	+63
Общая оценка по качеству, балл	4,2	+0,2

Плецо закругленное. Киль выражен хорошо, слабая зазубренность в верхней части. Остевидные отростки расположены в верхней части, длиной 1–3 см, зерно средней крупности (33,0–36,9 г), яйцевидной формы, светло-коричневое. Бороздка неглубокая.

Сорт среднеспелый, высокопродуктивный, стабильно превышающий стандартный сорт Бурятская 79 на 0,9–5,0 ц/га, с хорошей устойчивой соломиной. Устойчив к поражению пыльной головней, с высокими технологическими свойствами.

G.A. Denisenko, D.Yu. Denisenko
SSI Buryat SRAI RAAS

ECONOMIC-BIOLOGICAL DESCRIPTION OF A NEW SORT OF SPRING WHEAT «BURYATSKAYA 551»

The morphological and the economic-biological description of a new sort of spring wheat «Buryatskaya 551» is given. The superiority of this sort over the standard on basic economic-biological parameters is noted.

УДК 289.1.631.52.(574.11)

И.Л. Диденко, Г.К. Иманбаева
ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

ДИКОРАСТУЩИЙ ЖИТНЯК ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИХ СТЕПЕЙ КАК ДОНОР УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ

Дана оценка трем видам дикорастущего житняка, используемых в селекции, для создания новых сортов.

Житняк является типичным представителем зоны сухих степей и составляет основу сенокосных и пастбищных угодий Западно-Казахстанской области. Исторически междуречье Волги и Урала является одним из центров происхождения культурного житняка. Важная роль в создании этой культуры принадлежит профессору Богдану В.С., заложившего основы создания культурного житняка из дикорастущих сородичей, собранных в экспедициях в разливах реки Малый Узень около поселка Таловка Западно-Казахстанской области.

За последние десятилетия накоплен большой материал по селекции кормовых растений из природной флоры. Селекция все более становится важнейшим фактором первоначального окультуривания растений, собранного из мест естественного произрастания.

На Уральской опытной станции с 1989 г. ведется работа по сбору дикорастущих видов житняка с биологических мест произрастания. Отборы аборигенного дикорастущего материала проведены в 10 районах области путем экспедиционных сборов. В настоящее время коллекция насчитывает более одной тысячи образцов и представляет обширный банк генов с большим разнообразием признаков, которые используются в селекции.

Известно, что в природных условиях обитания трудно найти такое растение, которое по своим хозяйственно-биологическим показателям отвечало бы требованиям производства и сравнительно легко входило в культуру. Поэтому всякое растение, взятое из дикой флоры, необходимо окультуривать с тем, чтобы улучшить хозяйственные показатели и приспособить его биологические свойства к условиям возделывания и требованиям человека. Поэтому на ранних этапах селекции ведется отбор форм дикорастущего житняка, обладающих высокой экологической пластичностью, потому что растения, хорошо приспособленные к среде, т.е. с пластическим генотипом имеют преимущество перед остальными. Из большого разнообразного дикорастущего материала в селекционных питомниках отбираются образцы по срокам наступления фенофаз, продуктивности, комплексу морфологических и хозяйственно-ценных признаков, устойчивости к основным болезням и вредителям, стрессовым факторам, устойчивости к засухе,

Исследования в течение ряда лет позволили оценить, что разные виды житняка относятся к разным группам спелости. По результатам фенологических наблюдений в среднем за 12 лет изучения образцы гребневидного и гребенчатого вида относятся к раннеспелой группе, с периодом вегетации 95-98 дней. Образцы пустынного вида житняка относятся к среднеспелой группе, с периодом вегетации 99-100 дней, образцы сибирского вида относятся к позднеспелой группе, с периодом вегетации 101-103 дня.

Сравнительно видовая оценка житняка показала различное видовое отношение житняка к одному и тому же фактору внешней среды – температуре воздуха периода вегетации. Наиболее тесная корреляционная взаимосвязь урожайности житняка наблюдалась со

среднесуточной температурой воздуха в майский период вегетации. У житняка гребневидного вида она составила $r = -0,95 \pm 0,11$, житняка сибирского вида – $r = -0,93 \pm 0,15$, у лучшего сортообразца житняка пустынного вида К-4925 – $r = -0,92 \pm 0,15$.

Исследования показали, что в условиях умеренного температурного режима преимущественной продуктивностью обладает гребневидный вид житняка, второе место занимает сибирский, третье – пустынный. При повышенном температурном режиме лучше проявил себя сибирский вид житняка.

**Урожайность выделившихся сортообразцов житняка
в конкурсном сортоиспытании посев 2008 г., ц/га**

Каталог	Место сбора (район)	Год				Сред- нее
		2009	2010	2011	2012	
<i>Зеленой массы</i>						
Уральский узкоколосый, ст.		71,3	42,0	68,6	22,4	51,1
3040	Тайпакский (сибирский вид)	83,3	54,5	79,0	28,6	61,4
4430	Бурлинский (гребневидный вид)	78,5	60,5	83,8	20,8	60,9
3155	Чапаевский (гребневидный вид)	75,0	50,0	74,5	19,7	54,8
4860	Каменский (пустынный вид)	64,0	51,0	77,5	18,4	52,7
НСР ₀₅		5,2	4,6	5,3	2,8	4,2
<i>Сухой массы</i>						
Уральский узкоколосый, ст.		31,5	18,6	27,3	12,6	22,5
3040	Тайпакский (сибирский вид)	43,4	24,2	32,5	15,9	29,0
4430	Бурлинский (гребневидный вид)	40,2	29,6	33,4	11,9	28,8
3155	Чапаевский (гребневидный вид)	38,4	22,8	32,2	12,4	26,5
4860	Каменский (пустынный вид)	32,7	23,8	35,1	10,6	25,5
НСР ₀₅		3,3	2,6	2,8	1,6	2,3
<i>Семян</i>						
Уральский узкоколосый, ст.		2,6	1,2	3,0	0,8	1,9
3040	Тайпакский (сибирский вид)	4,5	2,8	4,5	1,1	3,3
4430	Бурлинский (гребневидный вид)	4,2	2,8	4,7	1,0	3,2
3155	Чапаевский (гребневидный вид)	4,5	2,7	4,6	1,5	3,3
4860	Каменский (пустынный вид)	3,8	1,9	4,7	1,0	2,8
НСР ₀₅		1,2	1,0	1,1	0,7	1,0

За четыре года изучения сортообразцов в конкурсном сортоиспытании посева 2008 г. самым благоприятным по метеорологическим показателям был 2011г., где среднегодовое количество атмосферных осадков составило 491,5 мм, при средней температуре воздуха 7,1⁰С. Засушливыми были 2009, 2010 и 2012 г., где среднегодовое количество осадков составило 240-244,8 мм, при температуре воздуха 7,1-7,3⁰С. На фоне таких жестких гидротермических условий представлялась возможность провести оценку изучаемых сортообразцов житняка, относящихся к разным видам (таблица).

Критерием адаптивности отбираемых генотипов в селекции считается уровень их урожайности. Предпочтение селекционер отдает сорту, который обладает максимальной экологической приспособленностью. Наиболее адаптированным к засушливым условиям 2009-2012 г. является сортообразец сибирского вида к-3040, у которого в конкурсном сортоиспытании получена наибольшая достоверная прибавка по урожайности зеленой массы 10,3 ц/га, сухой массы 6,5, семян 1,5 ц/га.

Правильно подобранный вид житняка, а далее сорт, с определенными морфологическими и хозяйственно-ценными свойствами для специфических условий агроландшафта, несомненно, обеспечит более высокую его продуктивность, проявляя при этом повышенную пластичность на меняющиеся факторы среды.

Практической ценностью наших исследований является создание путем отборов из дикорастущего житняка 3 сортов житняка. Сорт Тайпакский сибирского вида районирован по области с 2006 г., и 2 сорта гребневидного вида, Батыс, Батыс 4417 находятся на государственном сортоиспытании с 2011г.

Didenko I.L., Imanbayeva G.K.
«Ural agricultural experimental station» LLP

WILD – GROWING WHEATGRASS OF WEST KAZAXSTAN STEPPE AS DONOR STATILITY OF SOGNS

The assessment is given three types of wild growing wheatgrass, used in selection for creation of new grades.

С.В. Дидоренко, К.М. Булатова, Д.А. Юсаева
*ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»,
Казахстан*

СВОБОДНЫЙ ПРОЛИН КАК БИОХИМИЧЕСКИЙ МАРКЕР СКОРОСПЕЛОСТИ СОИ

Исследования подтверждают, что высокое содержание свободного пролина в семенах сои может служить биохимическим маркером в отборе ультраскороспелых и скороспелых форм для включения в селекционную программу при продвижении этой культуры на север Казахстана. Выделены образцы под номерами 173, 187, 209, 252, К583575, В S-31, сорта Злата, Ясельда, отнесенные к группе ультраскороспелых и скороспелых форм, которые могут использоваться в селекции сортов, адаптированных к регионам с низкой суммой активных температур.

В настоящее время в питании людей и кормлении сельскохозяйственных животных Республики Казахстан ощущается острый дефицит растительного белка. Эту проблему нужно решать за счет внедрения в производство зернобобовых культур, из которых наиболее перспективна соя. В семенах сои, созданных и районированных в Казахстане, при урожае зерна 39-43 ц/га, содержится 39-40 % белка, сбалансированного по аминокислотному составу и 19-23% масла. Ни одно растение в мире не может накопить за вегетационный период столько белка и масла при таком сочетании с другими питательными веществами как соя. Кроме того, она фиксирует на посевах до 250-300 кг чистого азота, который утилизирует сама и одновременно обогащает им почву.

В 2012 г. на территории РК соя возделывалась на площади порядка 70 тыс. га. Придавая сое большое значение в народном хозяйстве как стратегической культуре, в рамках программы «МаЖиКо», Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан запланировало значительное поэтапное расширение ее посевов. В 2014 г. под посевами сои будет занято 100 тыс. га, 2017 г. – 200 тыс.га, а в перспективе – 400 тыс. га.

Для выполнения программы по расширению посевных площадей под этой культурой необходимо, прежде всего, создавать новые сорта с высоким генетически детерминантным потенциалом продуктивности, приспособленные к разнообразным почвенно-климатическим зонам республики, в том числе и к условиям северных регионов, где сосредоточены основные массивы хороших земель.

Селекция и семеноводство этой культуры ведется в Казахстане более 40 лет. Создано около 20 сортов сои, 10 из которых допущено к использованию на территории республики. Большинство этих сортов по вегетационному периоду являются среднеспелыми и более подходят для юго-восточных областей республики.

Для продвижения этой культуры на север Казахстана необходимо создавать ультраскороспелые сорта этой культуры.

Длина вегетационного периода, равно как и ритм развития растений, имеет большое значение для их приспособления к обитанию в определенных климатических условиях и, несмотря на значительные достижения сельскохозяйственной науки и селекции, она до сих пор является фактором, лимитирующим аграрное освоение тех или иных территорий.

Свободный пролин в зрелых семенах является одним из наиболее востребованных в начальный период прорастания источников азота и энергии как для однодольных, так и для двудольных растений [1, 2], в связи с чем его уровень и характер утилизации могут служить маркерами скорости развития и длины вегетационного периода растений.

Из коллекции сои ТОО «КазНИИЗиР» был выделен 41 высокоурожайный скороспелый сортообразец [3], из которых 21 сортообразец 000 группы спелости (ультраскороспелая группа) со средней урожайностью 30,4 ц/га. Данные образцы прошли оценку на содержание свободного пролина в семенах по общепринятой методике [4]. По результатам исследований проведено их ранжирование по группам спелости в соответствии с ранее поданной нами заявкой на патент «Способ прогнозирования раннеспелости образцов сои» [5], включающей определение концентрации свободной аминокислоты пролин в зрелых семенах и учет суммы активных температур (>10°C) от всходов до созревания.

Результаты скрининга образцов на скороспелость показали, что 19,5% генотипов имеют содержание свободного пролина 95,2-75,0 мг/%; 9,8% – 74,5-63,0 мг/%; 36,6% – 62,0- 51,0 мг/% и 34,1% – ниже 50 мг/% (таблица).

Содержание свободного пролина в семенах коллекционных образцов сои, урожая 2011г. и их распределение по группам спелости

Сортообразец	Количество свободного пролина, мг %	Вегетационный период, дни	Группа спелости
1	2	3	4
460	36,2	104	0
404	37,0	98	00
416	38,5	96	00

Окончание таблицы

1	2	3	4
371/2	39,3	105	0
362	41,6	98	00
445/2	43,7	104	0
К 589109	44,0	81	000
407	45,0	96	00
208	46,0	78	000
422	47,6	81	000
379	47,6	102	0
126	49,0	101	0
177	49,5	78	000
Соер 4	50,3	81	000
Алтом	51,2	80	000
191	53,3	83	000
469	55,3	98	00
К 58952	55,3	98	00
448	55,7	108	0
210	56,0	101	0
Alvia	56,1	83	000
293	56,6	78	000
129	57,4	78	000
Амурская 401	57,4	83	000
180/2	57,8	81	000
124	61,0	81	000
186	61,0	83	000
Setu 315	62,8	83	000
229	64,5	78	000
173	65,0	78	000
212	66,0	81	000
447	66,2	78	000
УСХИ-6	67,8	80	000
187	67,8	81	000
370	74,0	95	00
Ясельда	74,5	88	00
209	76,0	78	000
252	86,2	78	000
К 583575	92,7	85	00
Злата	93,2	81	000
В S-31	95,2	91	00

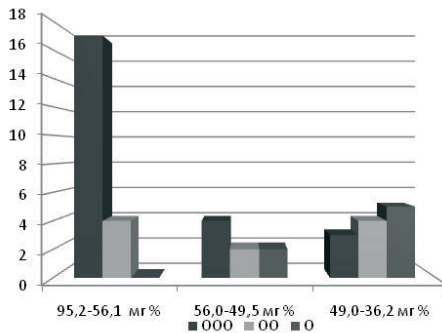
Образцы под номерами 173, 187, 209, 252, K583575, BS-31, сорта Злата, Ясельда, отнесенные к группе ультраскороспелых и скороспелых форм, могут использоваться в селекции сортов, адаптированных к регионам с низкой суммой активных температур.

Исследования показывают, что из 41 образца к группе с количеством свободного пролина 95,2-56,1 мг/% относятся 17 образцов 000 группы спелости, 4 образца 00 группы спелости и ни одного образца 0 группы спелости. К группе с количеством свободного пролина 56,0-49,5 мг/% относятся 4 образца 000 группы спелости, 2 образца 00 группы спелости и 2 образца 0 группы спелости. К группе с количеством свободного пролина 49,0-36,2 мг/% относятся 3 образца 000 группы спелости, 4 образца 00 группы спелости и 5 образца 0 группы спелости (рисунок).

Таким образом, исследования подтверждают, что высокое содержание свободного пролина в семенах сои может служить биохимическим маркером в отборе ультраскороспелых и скороспелых форм для включения в селекционную программу при продвижении этой культуры на север Казахстана.

Библиографический список

1. *Troyan V.M.* Application of proline for regulation of plant growth and development/ Troyan V.M., Bezvenyuk Z.A.// In Plant growth regulators: – Kiev, 1992. – P. 124-128.
2. *Тимошенко А.С.* Инициация ускорения прорастания семян злаков экзогенными аминокислотами и пролином / Тимошенко А.С. // Физиология растений – наука 3-го тысячелетия: тез. докл. 4-го съезда общ-ва физиологов раст. России, междунар. конф. – Москва, 1999. – С. 472.
3. *Дидоренко С.В.* Использование ультраскороспелых сортообразцов сои в селекции / Дидоренко С.В. // Мир науки: междунар. конф. студ. и мол. ученых. – Алматы, 2011. – С. 32-33.



Ранжирование коллекционных образцов сои в зависимости от содержания свободного пролина в семенах

4. *Bates L.S. Rapid determination of free proline for water stress studies / Bates L.S., Waldren R.P., Teare I.D. // Plant and soil. – 1973. – Vol. 39. – № 1. – P. 205-207.*
5. *Булатова К.М. Заявка на патент «Способ прогнозирования раннеспелости образцов сои» / Булатова К.М., Дидоренко С.В., Юсаева Д.А., Алматы, 2010. – № госрегистрации 2010/0522.1.*

Didorenko S.V., Bulatova K.M., Yusaeva D.A.

“Kazakh scientific Research Institute of Agriculture and Plant growing”, Kazakhstan

FREE PROLINE AS A BIOCHEMICAL MARKER OF SOYBEAN’S EARLY MATURITY

Studies suggest that high levels of free proline in soybean seeds can serve as a biochemical marker in the selection of the earliest ripe and early ripe forms for inclusion in the breeding program for the promotion of the culture in northern Kazakhstan. The numbers 173, 187, 209, 252, K583575, B S-31 and the grade Zlata, Yaselda are classified like earliest ripe group. They can be used in the selection of varieties adapted to the regions with a low amount of active temperature.

УДК 575.222.73

**Н.И. Дубовец¹, Е.А. Сычева¹, А.Ю. Носова¹,
Е.Б. Бондаревич¹, Л.А. Соловей¹, Т.И. Штык¹, С.И. Гриб²,
В.Н. Буштевич², Р.А. Урозалиев³, Б.А. Айнебекова³**

¹Институт генетики и цитологии НАН Беларуси (Беларусь)

²НПЦ НАН Беларуси по земледелию (Беларусь)

³КазНИИ земледелия и растениеводства (Казахстан)

АНАЛИЗ АЛЛЕЛЬНОГО СОСТАВА ГЕНОВ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ У СОРТОВ, СОРТООБРАЗЦОВ И РЕКОМБИНАНТНЫХ ФОРМ ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ

*В сообщении представлены результаты молекулярно-цитогенетического анализа геномной структуры и молекулярного анализа аллельного состава генов короткостебельности *Rht-B1*, *Rht-D1* и*

Rht8 у 6 сортов и 20 сортообразцов гексаплоидных тритикале из коллекций НПЦ НАН Беларуси по земледелию (Беларусь) и КазНИИ земледелия и растениеводства (Казахстан), а также 8 рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале, созданных в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси (Беларусь).

Введение

Современные сорта тритикале успешно конкурируют по урожайности зерна и зеленой массы с лучшими сортами ржи, ячменя, овса и пшеницы. Они имеют высокие кормовые достоинства и повышенное содержание лизина в белке, способны расти на менее плодородных почвах, хорошо переносят неблагоприятные условия перезимовки, устойчивы ко многим болезням. Вместе с тем в селекции тритикале еще имеется целый ряд нерешенных проблем, и в первую очередь – недостаточная устойчивость тритикале к полеганию. Полегание посевов считается одной из основных причин недобора урожая, оно приводит к нарушению фотосинтетической деятельности растений, ухудшает налив зерновок и существенно затрудняет уборку. Приоритетным направлением устранения склонности к полеганию является селекция на создание короткостебельных сортов. В связи с этим разработка современных подходов к селекции тритикале на короткостебельность, основанных на применении методов хромосомной инженерии и ДНК-маркирования, представляет несомненный практический интерес.

В данном сообщении представлены результаты скрининга генофонда сортов, сортообразцов и рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале из различных коллекций научных учреждений Беларуси и Казахстана по аллельному составу трех генов короткостебельности (*Rht-B1*, *Rht-D1* и *Rht8*), наиболее часто используемых в селекции мягкой пшеницы на устойчивость к полеганию, с целью выделения перспективного селекционного материала.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили сорта, сортообразцы и рекомбинантные формы гексаплоидных тритикале, а именно:

– 6 сортов и 2 сортообразца озимых гексаплоидных тритикале из коллекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»: Макар, Трибун-2, Легион, Динаро, Бальтико, Беллак, DED 650/01, DED 6232/01;

– 10 сортообразцов яровых тритикале селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»: Бого-1622, ДЕД 650/01-2555, КП 1/11,

КП 51/11, КП 97/11, КП 125/11, КП 255/11, КП 249/11, КП 301/11, КП 305/11;

– 8 сортообразцов озимых тритикале селекции ТОО «КазНИИ земледелия и растениеводства»: Т-399-1, Т-409-1, Т-4959, Т-989-1, Т-409-3, Т-447-1, Т-457-2 и Т-4351;

– 8 рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале селекции ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», содержащих в своих кариотипах 2D(2A)-, 2D(2B)- и 4D(4B)-замещения хромосом (таблица).

Для анализа геномной структуры экспериментального материала был использован вариант метода дифференциального окрашивания хромосом по Гимза (С-бэндинг) [1]. Идентификация индивидуальных хромосом А-, В-, D- и R-геномов проводилась согласно обобщенной видовой идиограмме дифференциально окрашенных хромосом [2].

Выделение и очистку ДНК осуществляли с помощью готовых наборов реактивов «Genomic DNA Purification Kit» K0512 («Fermentas», Литва). Для выявления аллельного состава генов короткостебельности *Rht-1b*, *Rht-D1* и *Rht8* использовались праймеры в модификации Zhang X. et al. (2006) [3]. Продукты ПЦР фракционировали методом горизонтального электрофореза в 1,5% агарозном геле в 1ЧТАЕ буфере в течение 45 минут при напряжении в 100 В. Результат документировался в системе гель документации QUANTUM ST4-1100. Для точного определения размера амплифицированных фрагментов с SSR-маркерами был проведен фрагментный анализ продуктов ПЦР. Данные анализировались в программной среде, поставляемой с прибором AppliedBiosystems 3500 Genetic Analyzer.

Типы межгеновых замещений хромосом у рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале селекции ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

№ п/п	Рекомбинантная форма гексаплоидных тритикале	Тип межгеномного замещения хромосом
1	ПРАГ3-1	1D(1A)
2	ПРАГ3-2	1D(1A), 2D(2B)
3	ПРАГ3-4	1D(1A), 2D(2B), 6D(6B)
4	ПРАГ3-5	1D(1A), 2D(2B), 3D(3A)
5	ПРАГ3-7	1D(1A), 2D(2B), 3D(3A), 6D(6A)
6	ПРАГ3-8	1D(1A), 2D(2B), 3D(3A), 6D(6B)
7	ПРАГ3-4(2/1)	1D(1A), 2D(2A), 4D(4B), 7D(7A)
8	ПРАГ3-4(2/2)	2D(2A), 4D(4B), 7D(7A)

Результаты и их обсуждение

Анализ геномной структуры экспериментального материала.

С целью выработки правильной стратегии подбора праймеров для идентификации аллелей генов короткостебельности включенные в эксперимент формы гексаплоидных тритикале были кариотипированы с использованием метода дифференциального окрашивания хромосом по Гимза. Точная информация о геномной структуре экспериментального материала необходима, в первую очередь, при изучении рекомбинантных форм пшенично-ржаных амфидиплоидов с различного типа межгеномными замещениями хромосом. Однако анализ хромосомного состава желательнее проводить и у сортов тритикале, которые в норме характеризуются наличием полнокомплектных А- и В-геномов пшеницы и R-генома ржи. Это вызвано тем обстоятельством, что значительный прогресс в селекции данной культуры достигнут после получения вторичных форм, являющихся результатом гибридизации первичных гексаплоидных тритикале с мягкой пшеницей или октоплоидными формами. Как следствие этого, у некоторых вторичных тритикале были отмечены случаи замещения ряда хромосом ржи соответствующими гомеологами D-генома пшеницы.

Геномный анализ включенных в исследование форм показал, что сорта Динаро, Бальтико, Макар, Трибун-2, Беллак, Легион, а также сортообразцы из коллекции НППЦ по земледелию имеют полные наборы хромосом А- и В-геномов пшеницы и полный набор хромосом ржи (рис. 1а). Случаев замещений хромосом выявлено не было. Отличительной особенностью казахского материала является присутствие в кариотипе 6D(6A)-замещения хромосом, что свидетельствует о вторичной гибридогенной природе данных пшенично-ржаных амфидиплоидов.

Анализ структуры генома рекомбинантных форм подтвердил первичные данные о групповой принадлежности интродуцированных в геном гексаплоидных тритикале хромосом D-генома пшеницы (рис. 1б).

Полученные данные о геномной структуре включенных в рабочую коллекцию форм тритикале дают возможность целенаправленно подбирать праймеры для идентификации аллелей генов короткостебельности, что существенно уменьшает объем дорогостоящего молекулярно-генетического анализа.

Анализ аллельного состава гена Rht-B1. Из трех включенных в анализ генов короткостебельности *Rht-B1* является единственным

геном, локализованным в В-геноме и, следовательно, присутствующим у незамещенных форм гексаплоидных тритикале. При этом интерес для селекции представляет мутантный аллель этого гена *Rht-B1b*, гомозиготность по которому обеспечивает снижение высоты растений пшеницы по имеющимся данным на 41-42%.

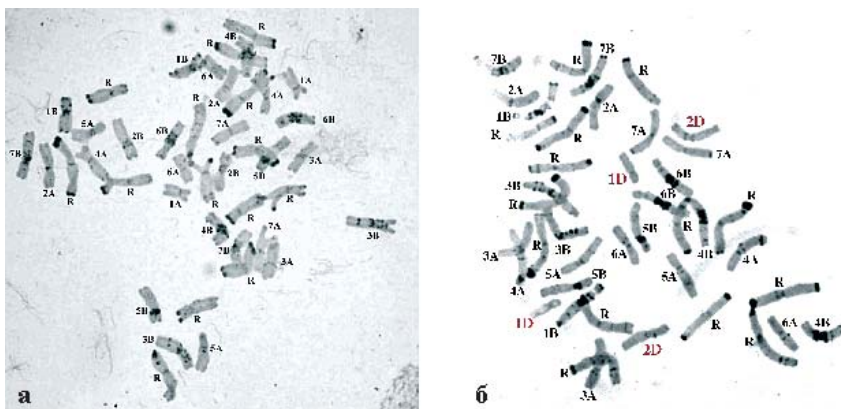


Рис. 1. Метафазные пластинки дифференциально окрашенных хромосом а) сорта Макар, б) линии ПРАГ3-2 с 1D(1А)- и 2D(2В) – замещениями хромосом

Анализ рабочей коллекции по аллельному составу гена *Rht-B1* показал, что мутантный аллель *Rht-B1b* содержат сортообразцы DEO 650/01 и DEO 6232/01, сорта Беллак, Динаро и Бальтико, все сортообразцы селекции ТОО «КазНИИ земледелия и растениеводства» (сортообразец Т-399-1 является гетерозиготным по аллелям гена *Rht-B1*) и все сортообразцы селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (рис. 2).

Среди последних восемь сортообразцов являются гомозиготными по данному аллелю, а у двух ген *Rht-B1* представлен как диким, так и мутантным аллелем. Рекомбинантные формы гексаплоидных тритикале за исключением линии ПРАГ3-2, характеризуются наличием дикого аллеля гена *Rht-B1*.

Анализ аллельного состава гена *Rht-D1*. Поскольку ген короткостебельности *Rht-D1* локализован в коротком плече хромосомы 4D, из включенных в рабочую коллекцию пшенично-ржаных гибридов соответствующий геномный состав имеют только две рекомбинантные линии – ПРАГ3-4(2/1) и ПРАГ3-4(2/2) с 4D(4В)-за-

мещением хромосом. Молекулярно-генетический анализ показал, у обеих рекомбинантных форм присутствует дикий аллель гена *Rht-D1* (*Rht-D1a*).

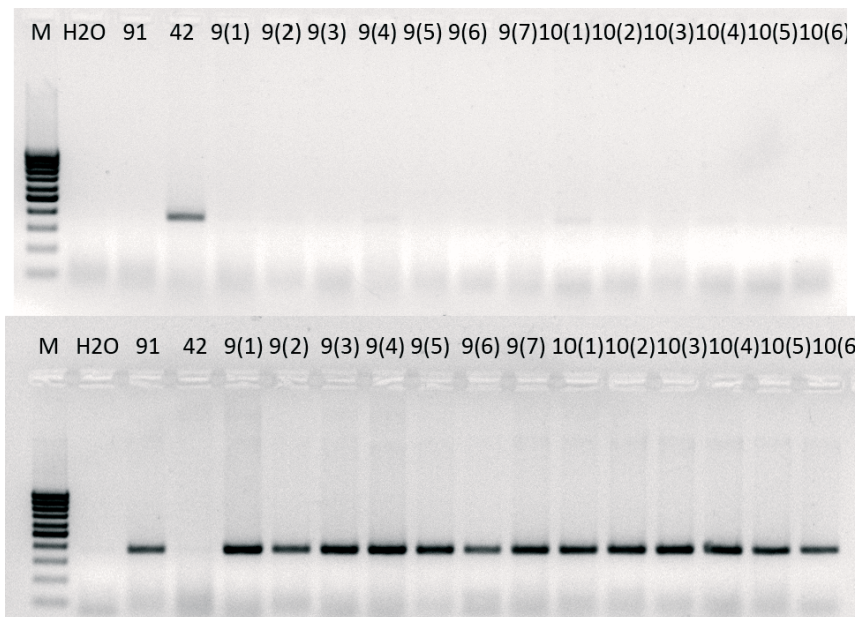


Рис. 2. Электрофореграмма детекции аллелей *Rht-B1a* (верхняя) и *Rht-B1b* (нижняя) у сортообразцов КП 301/11 и КП 305/11 М– маркер молекулярного веса Праймтех™, М100 bp, 91 – DEO6232/01 (положительный контроль на *Rht-B1b*), 42 – ПРАГ3-5 – положительный контроль на *Rht-B1a*, 9(1-7) образцы КП 301/11, 10(1-6) КП 305/11.

Анализ аллельного состава гена Rht8. Ген *Rht8* локализован в коротком плече хромосомы 2D. Согласно данным кариотипирования хромосома 2D присутствует в геноме 7 рекомбинантных линий, включенных в рабочую коллекцию (таблица). При использовании молекулярного маркера *Xgwm261* к гену *Rht8* амплифицируются фрагменты размером 165, 174, 180, 192, 200, 204 п.н., однако только фрагмент 192 п.н. специфичен для коммерческого аллеля данного гена *Rht8c*. В ходе фрагментного анализа полученных продуктов ПЦР было установлено, что у всех исследованных замещенных форм гексаплоидных тритикале присутствует аллель дикого типа *Rht8a* (165 п.н.) (рис. 3).

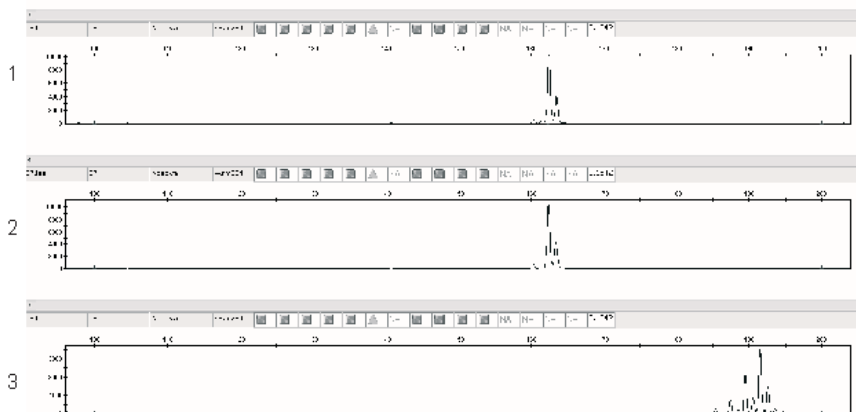


Рис. 3. Данные фрагментного анализа образцов
1) ПРАГЗ-4(2/1), 2) ПРАГЗ-4(2/2), 3)
Безостая в среде программы GeneMapper 4.1.

Таким образом, проведенный анализ показал эффективность использования ДНК-маркеров к генам короткостебельности *Rht-B1*, *Rht-D1* и *Rht8* пшеницы для тестирования пшенично-ржаных гибридов с целью отбора перспективного селекционного материала для использования в селекции тритикале на устойчивость к полеганию. Предварительный (до скрининга на ПЦР-маркеры) анализ геномной структуры форм тритикале с помощью дифференциального окрашивания хромосом по Гимза дает возможность целенаправленно использовать упомянутые праймеры для идентификации аллелей генов короткостебельности и существенно оптимизировать дорогостоящий молекулярно-генетический анализ.

Библиографический список

1. Бадаева, Е.Д. Изменение хромосом ржи в кариотипе тритикале : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.15. – М., 1984. – 181 с.
2. Badaeva E.D., Sozinova L.F., Badaev N.S., Muravenko O.V., Zelenin A.V. “Chromosomal passport” of *Triticum aestivum* L. em Thell. cv. Chinese Spring and standartization of chromosomal analysis of cereals // Cereal Res. Commun. – 1990. – Vol. 18, №4. – P. 273-281.
3. Zhang, X., Yang, S., Zhou, Y., He, Z., Xia, X. Distribution of the *Rht-B1b*, *Rht-D1* and *Rht8* reduced height genes in autumn-sown Chinese wheats detected by molecular markers / X. Zhang [et al.]// Euphytica. – 2006. – Vol. 152, № 1. – P. 109–116.

**N.I. Dubovets¹, Y.A. Sycheva¹, A.Y. Nosova¹, Y.B. Bondarevich¹,
L.A. Solovey¹, T.I. Shtyk¹, S.I. Grib², V.N. Bushtevich², R.A.
Urozaliev³, B.A. Aynebekova³**

¹ *Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences,*

² *Scientific and Practical Center for Arable Farming*

³ *KazSRI for Arable Farming and Plant Growing*

ALLELIC COMPOSITION ANALYSIS OF DWARFING GENES IN VARIETIES AND RECOMBINANT FORMS OF HEXAPLOID TRITICALE

The article presents the results of molecular-cytogenetic analysis of genomic structure and molecular analysis of allelic composition of dwarfing genes Rht-B1, Rht-D1 and Rht8 in 6 varieties and 20 selection forms of hexaploid triticale from Scientific and Practical Center for Arable Farming (The National Academy of Sciences of Belarus) and KazSRI for Arable Farming and Plant Growing (Kazakhstan) collections, and 8 recombinant forms of hexaploid triticale created in Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus.

УДК 631.527:575.1

М.А. Есимбекова¹, А.И. Моргунов²

*1. Казахский НИИ земледелия и растениеводства,
АО «КАИ», МСХРК; 2. СИММИТ, Турция*

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГЕНОФОНДА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕЛЕКЦИИ НА АДАПТИВНОСТЬ

Дана оценка видового потенциала генофонда яровой мягкой пшеницы (коммерческие сорта и перспективные константные селекционные линии) НИУ Казахстана и Сибири по скорости развития (период до колошения) в сети Казахстанско-Сибирского питомника улучшения яровой пшеницы (КАСИБ, СИММУТ). На основании оценки величины фотопериодической чувствительности (ФПЧ) и

коэффициента ФПЧ (Кфпч) анализируемый материал разделен на 3 группы: фотонейтральный (Кфпч=1,0-1,2); средне-фоточувствительный (Кфпч=1,3-1,4) и фоточувствительные (Кфпч=1,5-1,7).

Сорт часто выступает единственно возможным эффективным средством производства. В общем приросте урожайности на долю сорта приходится 60 и более процентов [1, 2]. Одной из главных причин неустойчивости урожая в неблагоприятные годы объясняется стремлением к повсеместному распространению сортов интенсивного типа без учета зональных и погодных условий [3]. Прогресс в возрастании роли сорта многие ученые связывают, главным образом, с созданием сортов с повышенными адаптивными свойствами к стрессовым абиотическим факторам [4, 5], так как в большинстве случаев они хорошо адаптированы только в условиях регионов [6-8].

При разработке параметров новых сортов в должной степени не учитывается сложность генетических систем и их взаимодействие с внешней средой. Необходимо накопление информации о характере проявления и наследования признаков, связанных с реализацией генетического потенциала вида в конкретных агроклиматических условиях [9]. Изменчивость и непредсказуемость климата требует планирования селекционного процесса. В этой связи селекционеры особое внимание уделяют пригнанности сортов к условиям произрастания [10-13]. В современной интерпретации сорт представляется как категория, в которой высокий генетический потенциал продуктивности и лучшие технологические показатели качества продукции определяются оптимальным для зоны возделывания вегетационным периодом в сочетании с устойчивостью к стрессам, комплексным иммунитетом, отзывчивостью на технологии возделывания [14]. Н.И. Вавилов указывал, что «вопрос о вегетационном периоде является капитальным разделом селекции. Удлинение или укорочение вегетационного периода сопровождается изменениями химизма растения, его отношения к заболеваниям, меняется нередко сам облик растения. Генетика вегетационного периода почти не разработана» [15]. До настоящего момента целенаправленное управление вегетационным периодом остается проблемой многих селекционных программ.

Одним из основных факторов, контролирующим скорость и ритм развития растений, является отзывчивость к низко температурному воздействию, контролируемая системой Vrn генов [16]. С яровизацией тесно связано явление фотопериодизма – реакции растения на

соотношение длительности темного и светлого времени суток (фотопериоды). Пшеница является культурой длинного дня, но в большинстве случаев способна колоситься в условиях как длинного, так и короткого дня [17]. Определяющее значение имеет длина дня, хотя важным является интенсивность и качество освещения и температура. Данные исследований фотопериодической чувствительности (ФПЧ) пшеницы во многом противоречивы [18].

Материалом исследований служили почти изогенные линии, идентифицированные по локусам *Vrn 1-3* генов (*Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-D1*), в генофоне фотонейтральных сортов: Скороспелка -3б, Triple Dirk и фоточувствительного – Мироновская 808 (коллекция Селекционно-генетического института Национального центра семеноведения и сортоизучения Украинской академии аграрных наук, д-р Стельмах А.Ф.), 366 образцов Казахстанско-Сибирского питомника улучшения яровой пшеницы (КАСИБ), СИММИТ.

Для изучения фотопериодической чувствительности (ФПЧ) у видов различного географического происхождения использовали методологические подходы, разработанные ВНИИР им. Н.И. Вавилова [19-22].

Результаты

Многолетнее изучение изогенных *Vrn* – линий, проведенное в условиях ярового посева на юго-востоке Республики Казахстан (низкие географические широты с повышенным температурным режимом и укороченным (14 часов) фотопериодом) свидетельствовало о явном взаимодействии *Vrn 1-3* локусов с системой генов, определяющих фоточувствительность. В частности эффект аддитивности *Vrn-A1* локуса ($d1 = -15,8$) в генофоне Мироновской 808 был выше, чем в генофоне сортов, нейтральных к фотопериоду: Скороспелка 3б ($d1 = -9,3$) и Triple Dirk ($d1 = -9,4$). При осеннем посеве наличие яровизирующих температур, на первоначальных этапах развития, приводило к снижению величин генетических эффектов у *Vrn 1-3* – генотипов, созданных на основе озимых сортов, но сохранилась дифференциация между генотипами в зависимости от фоточувствительности генофона. В изогенной серии *Vrn 1-3* генов фоточувствительного сорта – Мироновская 808 при осеннем посеве разница между самым позднеспелым *Vrn 22* генотипом (ПДК -155 дн. от 01.01.) и самым скороспелым *Vrn 1122* генотипом (ПДК -148 дн.) была на уровне достоверности и составила 7 дней [23]. У генотипов с фото – нейтральным генофоном (Скороспелка 3б и Triple Dirk)

различие по «скорости развития до колошения» крайних вариантов было на уровне 1,6 и 1,2 дня соответственно, либо в отдельные годы практически равнялись нулю.

Для решения селекционных задач исключительное значение имеет знание закономерностей географической изменчивости вегетационного периода [24-27]. Коэффициент фотопериодической чувствительности (Кфпч) [28], рассчитанный на данных изучения *Vrn 1-3* генотипов изогенных линий Мироновской 808, Скороспелка 36 и Triple Dirk в условиях длинного (Северный Казахстан) и короткого (Южный Казахстан) дня, показал также наибольшую реакцию на длину дня *Vrn 1-3* генотипов изогенных линий сорта Мироновская 808 (2,8 и 2,4 против 1,7 и 1,6 по локусу *Vrn 1 и 3* сортов Скороспелка – 36, Triple Dirk).

Изучение образцов Казахстанско-Сибирского питомника улучшения яровой пшеницы (КАСИБ, СИММУТ), охватившего сеть НИУ Центральной Азии, Урала и Сибири, позволил дать оценку видового потенциала генофонда яровой мягкой пшеницы (коммерческие сорта и перспективные константные селекционные линии) по скорости развития (длина периода до колошения – ПДК), по сути, в географическом опыте. При испытании в сети КАСИБ была отмечена высокая реакция материала КАСИБ на удлинение и укорочение фотопериода. При испытании в условиях короткого дня (КД) юго-востока Казахстана большинство генотипов, сформированных в условиях длинного дня (ДД), значительно удлиннили период до колошения по сравнению с пунктом происхождения. Границы видового потенциала гермоплазмы яровой пшеницы по ПДК в сети КАСИБ проведенными исследованиями отмечены в диапазоне от $42,9 \pm 0,42$ (Омск) до $61,3 \pm 0,44$ (Красноуфимск) дней. Степень чувствительности к фотопериоду была различной. Более 20 дней отмечена разница по ПДК материала ВКНИИСХ, ПНИИСХ, АлтНИИСХ, КНИИСХ в пункте происхождения и в Алматы (Ю-В РК). Для материалов других НИУ указанная разница была меньше, но также довольно значительна (более 10 дней). Анализ фотопериодической чувствительности (ФПЧ), установленный по величине задержки колошения на коротком дне (Алматы) по сравнению с длинным (Омск), выявил сортообразцы пшеницы со слабой ФПЧ: Фитон 156 (Карабалыкская СХОС, РК); Э-736; Э-607 (НИИПББ, РК); Казахстанская 3,4, 15, 17; Ырыс; Даул; Лютесценс 32 (КазНИИЗиР, РК); Велютинум 15; ГВК 1596-5; ГВК 1916 -9; ГВК 1526-2; ГВК 1860-12 (ВКНИИСХ, РК);

Лютесценс 296 (Алтайский НИИСХ, РФ); Л. 86-91-94-2; Л. 86-91-94-1; Л. 1266-13-94-23 (Павлодарский НИИСХ, РК); Красноуфимская 90 (Красноуфимская СОС). ФПЧ выявленных сортообразцов составила 3-5 дней. Для сравнения – ФПЧ сортов: Лютесценс 13 (Карабалыкская СХОС, РК); ГВК 1860-8, ГВК 1369-2 (ВКНИИСХ, РК); Астана; Шортандинская улучшенная; Байтерек (НПЦЗХ, РК); Степная 1 (Актюбинская СХОС); Омская 34 (СибНИИСХ, РФ); Алтайская 50; Лютесценс 574 (Алтайский НИИСХ, РФ); Лютесценс 30-94; Лютесценс 53-95 (Павлодарский НИИСХ, РК); Ария (Курганский НИИСХ, РФ); Челябинс; Чебаркульская (Челябинский НИИСХ, РФ) – 25-33 дня. Среди материала со слабой фотопериодической чувствительностью были отобраны ультраскороспелые сортообразцы практически нейтральные к фотопериоду. Сорта Фитон 156 (Карабалыкская СХОС), Велютинум 15, ГВК 1596-5 (ВКНИИСХ) в условиях Алматы выколосились раньше скороспелого сорта Казахстанская 4 приблизительно на 3-5 дней и были наименее чувствительными к короткому фотопериоду из набора сортов сети КАСИБ. Период до колошения выделенных сортообразцов колебался от 37 до 43 дней независимо от фотопериода пункта изучения. Вполне возможно, что это отражает предел возможной скорости развития мягкой яровой пшеницы в сети КАСИБ. Коэффициент фотопериодической чувствительности (Кфпч), использованный для ранжирования образцов КАСИБ по ФПЧ и показал слабую вариабельность по годам. На основании величины ФПЧ и Кфпч материал КАСИБ ранжирован на группы, у которых задержка колошения на КД по сравнению с ДД в среднем составила: 1) до 10 суток, 2) от 10 – 20 дней; 3) ≥ 20 дней. Анализируемые образцы были разделены на 3 группы: фотонейтральные (Кфпч=1,0-1,2); среднефоточувствительные (Кфпч=1,3-1,4) и фоточувствительные (Кфпч=1,5-1,7). Материал Карабалыкской СХОС, НИИ проблем биологической безопасности, КазНИИ земледелия и растениеводства, Восточно-Казахстанский НИИСХ, Центрально-Казахстанский НИИ растениеводства и селекции, Павлодарский НИИСХ (РК) включал образцы всех 3 групп чувствительности к фотопериоду. В материале НПЦ зернового хозяйства, Актюбинской СХОС (РК), Курганского НИИСХ, Челябинского НИИСХ (РФ) не обнаружено фотонейтральных сортообразцов. Сорта Алтайского НИИСХ и Красноуфимской СОС разделились на 2 диаметрально противоположные группы – фотонейтральные и фоточувствительные. Материал СибНИИСХ

был полностью отнесен к фоточувствительной группе. Уровень выраженности ФПЧ в группах с различным Кфпч, по данным А.Ф. Мережко [18], контролируется доминантными генами Ppd, различающимися по силе эффекта – сильный (s), умеренный (m) и слабый (w) соответственно.

Пониженная чувствительность к длине дня считается важным свойством современных широко адаптированных сортов растений со стабильно высокой продуктивностью. Ультраскороспелые формы – ценный исходный материал для селекции мягкой пшеницы на скороспелость [29].

Однако по данным изучения адаптации сортов яровой мягкой пшеницы в условиях высоких широт Центральной Азии и за её пределами, предположено [30], что высокая урожайность казахстанско-сибирских сортов обусловлена чувствительностью этих сортов к фотопериоду.

По Rawson Н.М., Richards R.A. [31] реакция на длительность фотопериода является адаптивным механизмом, который регулирует продолжительность временного промежутка до формирования верхушечного колоска, тем самым улучшая адаптацию и стабильность урожайности зерна по сравнению с генотипами нечувствительными к изменению фотопериода. Растения с нейтральной реакцией на фотопериод, в высоких широтах имеют обычно более короткий вегетационный период, меньшую высоту растений и количество колосков на колос.

Библиографический список

1. *Яблоков Ю.Н.* Повышать эффективность испытания и районирования сортов / Ю.Н. Яблоков //Селекция и семеноводство. – 1981. – № 3. – С. 22-23.
2. *Зыкин В.А.* Особенности селекции яровой мягкой пшеницы на адаптивность и ее результаты в условиях Сибирского Прииртышья / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.М. Россев, Л.П. Россева //Вестник региональной сети по внедрению сортов пшеницы и семеноводству. – Алматы, 2003. – № 3 (6). – С. 73-82.
3. *Ригин Б.В.* Генетика онтогенеза пшеницы / Б.В. Ригин, Н.П. Гончаров // ИНТ ВИНТИ АН СССР. Сер. Генетика и селекция возделываемых растений. – М., 1989. – Т. 1. – 148 с.
4. *Шевелуха В.С.* Проблемы и задачи селекции сельскохозяйственных / В.С. Шевелуха // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 5. – С. 2–7.
5. *Аманов А.* Селекция и семеноводство пшеницы в Узбекистане / А. Аманов//Материалы 1-й Центрально-Азиатской конференции по пшенице. – Алматы, 2003. – С. 3.

6. *Зыкин В.А.* Казахско-Сибирская сеть по улучшению яровой пшеницы: результаты и перспективы / В.А. Зыкин, И.А. Белан // Материалы 1-й Центрально-Азиатской конференции по пшенице. – Алматы, 2003. – С. 105-106.
7. *Уразалиев Р.А.* Генетические ресурсы и результаты селекции пшеницы в Казахстане / Р.А. Уразалиев, М.А. Есимбекова // МН-АН РК/ НАЦАИ/КазНИИЗ “Повышение эффективности селекции полевых культур”. – Алматы, 1997. – С. 3-13.
8. *Куришбаев А.К.* Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Казахстане / А.К. Куришбаев // Развитие ключевых направлений сельскохозяйственной науки в Казахстане; селекция, биотехнология, генетические ресурсы. – Алматы: ТОО Изд. Бастау, 2004. – С. 317.
9. *Вавилов Н.И.* Мировые ресурсы хлебных злаков / Н.И. Вавилов // Пшеница. – М.; Л.: Наука, 1964. – С. 14-100.
10. *Кузьмин В.П.* Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана / В.П. Кузьмин. – М.: Колос, 1965. – 199 с.
11. *Удольская Н.Л.* Селекция яровой пшеницы / Н.Л. Удольская. – Алмата: Казгосиздат, 1961. – 196 с.
12. *Зыкин В.А.* Селекция яровой мягкой пшеницы на устойчивость к отрицательным абиотическим факторам в условиях Западной Сибири / В.А. Зыкин, В.В. Мешков // Селекция засухоустойчивых, среднеспелых и скороспелых зерновых культур. – Новосибирск, 1982. – С. 3.
13. *Шехурдин А.П.* Избранные произведения / А.П. Шехурдин. – М.: Изд-во с.-х. лит., журн. и плакатов, 1961. – 327 с.
14. *Гончаров П.Л.* Оптимизация селекционного процесса в растениеводстве / П.Л. Гончаров // Международная конференция. «Развитие ключевых направлений сельскохозяйственных наук в Казахстане: селекция, биотехнология, генетические ресурсы». – Алматы, 2004. – С. 23-26.
15. *Вавилов Н.И.* Научные основы селекции пшеницы / Н.И. Вавилов // Избранные произведения в 2-х томах. – Ленинград: Наука, 1967. – Т.2. – 260 с.
16. *Стельмах А.Ф.* Каталог сортов яровой мягкой пшеницы по генотипам системы локусов Vm (чувствительность к яровизации) / А.Ф. Стельмах, В.И. Авсенин, А.Н. Воронин. – Одесса, 1987. – 110 с.
17. *Мошков Б.С.* Фотопериодизм растений / Б.С. Мошков. – М.; Л.: – Гос. изд-во с.-х. лит., журн. и плакатов, 1961. – 318 с.
18. *Мережко А.Ф.* Экспрессия генов фотопериодической чувствительности (*Ppd*) при различной продолжительности дня / А.Ф. Мережко,

- В.А. Кошкин, И.И. Матвиенко // II съезд ВОГиС: тез. докл. – СПб., 2000. – Т. 1. – С. 116-117.
19. *Косарев И.А.* Развитие физиологических исследований в ВИР / И.А. Косарев, В.А. Кошкин // Тр. по прикладной бот., ген. и селекции.– Санкт-Петербург, 2007. – Т.164. – С. 350-360.
 20. *Ригин Б.В.* Генетические особенности ультраскороспелости мягкой пшеницы / Б.В. Ригин, В.А. Кошкин, И.И. Матвиенко, З.С. Пыженкова // Международная научно-практическая конференция «Генетические ресурсы культурных растений» Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции. – Санкт-Петербург: РАСХН, ВИР, 2001. – С. 398.
 21. *Филатенко А.А.* Светотребовательность фотосинтетического аппарата видов пшеницы / А.А. Филатенко, М.И. Зеленский, К.А. Макашарипова // Бюл. ВИР. –1991. – Вып. 216. – С. 72-76.
 22. *Вержук В.Г.* Сравнительный анализ современных и стародавних сортов яровой пшеницы по показателям фотосинтеза и продуктивности / В.Г. Вержук // Тр. по прикладной бот., ген. и селекции. – 1980. – Т. 67, вып. 2. – С. 22-28.
 23. *Сариев Б.С.* Комплексная программа по селекции яровой пшеницы в зоне деятельности Восточного селекцентра (Ак-бидай) / Б.С. Сариев, Н.Л. Удольская, Н.Е. Воронкова. – Алматы, 1983. – 64 с.
 24. *Неттевич Э.Д.* Повышение потенциала продуктивности зерновых культур и скороспелость / Э.Д. Неттевич // С.-х. биология. – 1982. – Т. 17, № 1. – С. 9-13.
 25. *Советов В.В.* Изменчивость вегетационного периода и урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Приобья / В.В. Советов // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 12. – С. 18-20.
 26. http://elibrary.ru/author_items.asp?auth=Лубнин,А.Н. Лубнин А.Н. Результаты улучшения мягкой яровой пшеницы селекционным путем / А.Н. Лубнин, В.В. Советов //Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе. – Новосибирск, 2005. – С. 128-136.
 27. *Лубнин А.Н.* О значении скороспелых, среднеранних сортов яровой пшеницы в зерновом производстве Новосибирской области / А.Н. Лубнин, В.В. Советов // Селекция сельскохозяйственных растений: итоги, перспективы. – Новосибирск, 2005. – С. 66-70.
 28. *Мережко А.Ф.* Новая серия изогенных линий, различающихся по генам фотопериодической чувствительности *PPD* / А.Ф. Мережко, В.А. Кошкин, И.И. Матвиенко // Международная научно-практи-

ческая конференция «Генетические ресурсы культурных растений» Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции. – Санкт-Петербург: РАСХН, ВИР, 2001. – С. 147-149.

29. *Вражнов А.В.* Экологическое испытание ультраскороспелых форм мягкой пшеницы в условиях разного фотопериода / А.В. Вражнов, В.А. Кошкин, Б.В. Ригин, Е.К. Потокина, В.А. Тюнин, Е.Р. Шрейдер и др. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 3-8.
30. *Байтасов А.А.* Глобальная адаптация сортов яровой мягкой пшеницы в высоких широтах / А.А. Байтасов, Р. Третован, А.И. Моргунов и др. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2009. – № 6. – С. 9-17.
31. Rawson H.M., Richards R.A. Effects of high temperature and photoperiod on floral development in wheat isolines differing in vernalization and photoperiod genes / H.M. Rawson, R.A. Richards //Field Crops Res. – Vol.32. – 1993. – P. 181-192.

М.А. Yessimbekova, A.I. Morgunov

Kazakh Research Institute of Agriculture, MOA RK; CIMMYT, Turkey

SOME ASPECTS OF SPRING WHEAT GENE POOL PHOTOSENSITIVITY IN BREEDING OF ADAPTATION

The study of samples of the Kazakh-Siberian nursery of spring wheat improvement (KASIB, CIMMYT) assessed the potential of the spring wheat gene pool (commercial varieties and advanced breeding lines) SRI of Kazakhstan and Siberia on the rate of development, up to heading. Based on the value of photosensitivity and the coefficient of photosensitivity (C_{PH}) samples were divided into 3 groups: neutral to photoperiod ($C_{PH} = 1.0-1.2$); photosensitive medium ($C_{PH} = 1.3-1.4$) and photosensitivity ($C_{PH} = 1.5 - 1,7$).

Х.Х. Жалолов, С.-А. Рахманкулов
Узбекский НИИ селекции и семеноводства хлопчатника

НАСЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА У МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ F_1 ХЛОПЧАТНИКА С РАЗЛИЧНОЙ ОКРАСКОЙ ПОДПУШКА СЕМЯН

*Проведенный анализ некоторых хозяйственных характеристик линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L. Л-17, Л-18, Л-19, Л-20 с различной окраской подпушка семян и изучение наследования признаков показал, что по массе 1000 семян, массе сырца одной коробочки и продуктивности одного растения отмечено превосходство линии Л-18 с кремовой окраской подпушка, по масличности семян – линии Л-20 с бурым подпушком семян. У гибридов F_1 наследование по изученным признакам в основном проходит с уклоном в сторону лучшего родителя.*

Для достижения эффективных результатов в селекции и создания новых сортов хлопчатника с комплексом положительных признаков необходимо знание закономерностей взаимосвязи (корреляции) между морфохозяйственными и ценными для производства признаками.

По данным С. Рахманкулова (2010), содержание масла в семенах с различной окраской подпушка различно. Им установлено, что масличность семян с подпушком изумрудного и бурого цветов по сравнению с масличностью семян с подпушком других цветов выше на 2,0-2,4-2,6%. Полученные им результаты дают возможность органолептическим методом в полевых условиях по окраске подпушка прогнозировать содержание масла в семенах хлопчатника.

На основании полученных результатов по масличности семян, использование окраски подпушка в качестве маркера, при определении преимуществ основных хозяйственно-ценных признаков селекционных материалов между собой, и для ускорения селекционного процесса, является одной из актуальных проблем селекции хлопчатника.

В данной статье проведен анализ некоторых хозяйственных характеристик (масса сырца одной коробочки, масса 1000 шт. семян, маслянистость семян, продуктивность одного растения и показатели качества волокна) линий хлопчатника вида *G. hirsutum* L. Л-17, Л-18, Л-19, Л-20 с различной окраской подпушка семян (серая, кремовая, изумрудная, бурая) и изучено наследование признаков.

Таблица 1

Показатели хозяйственных признаков линий хлопчатника с различной окраской подпушка семян

Название сортов и линий	Масса сырца одной коробочки, г	Продуктивность одного растения, г	Масса 1000 шт. семян, г	Маслянистость семян, %
	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx
Л-17 (с)	5,7±0,1	139,7±7,2	113,8±2,7	20,4±0,2
Л-18 (к)	6,8±0,5	151,3±14,3	125,0±1,7	20,3±0,5
Л-19 (из.)	4,5±0,2	136,7±7,1	111,6±3,4	22,5±0,2
Л-20 (б.)	5,5±0,2	119,2±7,7	107,5±3,5	22,2±0,4
St С-6524	5,0±0,1	119,9±4,0	112,7±5,7	20,9±0,4
St Наманган-77	4,7±0,3	118,2±2,8	107,8±2,0	19,2±0,7
Х	5,38	130,8	112,9	20,94
НСР _(0,5)	0,82	16,9	10,0	1,30
Название сортов и линий	В о л о к н о			
	Длина, мм	Выход, %	Микронейр	Длина, дюйм
	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx
Л-17 (с)	32,3±0,5	35,1±0,8	4,2±0,3	1,12±0,01
Л-18 (к)	33,6±0,8	34,2±0,6	3,8±0,2	1,15±0,03
Л-19 (из.)	33,0±0,5	35,9±0,7	4,2±0,2	1,09±0,07
Л-20 (б.)	32,4±0,5	37,3±0,7	4,1±0,3	1,15±0,04
St С-6524	31,8±0,3	35,2±0,6	3,7±0,2	1,07±0,09
St Наманган-77	33,3±0,3	37,0±0,3	4,0±0,1	1,06±0,03
Х		35,78	4,0	1,10
НСР _(0,5)	2,6	1,93	0,51	0,05

Примечание. с – серая окраска подпушка; к – кремовая; из – изумрудная; б – бурая.

Известно, что одним из основных хозяйственно-ценных признаков хлопчатника является масса сырца одной коробочки и продуктивность одного растения, которые являются составляющими урожайности. Среди изученных линий хлопчатника с различной окраской подпушка превосходство по данным признакам проявила линия Л-18 (табл. 1), где средний показатель массы сырца одной ко-

робочки составил 6,8 г, а продуктивности одного растения – 151,3 г. Самые низкие показатели по массе одной коробочки отмечены у линии Л-19 с изумрудной окраской подпушка семян, по продуктивности одного растения – у линии Л-20 с бурой окраской.

По полученным результатам средние показатели массы сырца одной коробочки у изученных линий хлопчатника расположились в следующем порядке: 1) масса одной коробочки у Л-18 с кремовой окраской подпушка составила 6,8 г; 2) у Л-17 с серой окраской подпушка – 5,7 г; 3) у Л-20 с бурым цветом подпушка – 5,5 г; 4) у Л-19 с изумрудным цветом подпушка – 4,5 г.

По признакам «продуктивность одного растения» и «масса 1000 шт. семян» прослеживается такая же закономерность. Здесь также у Л-18 с кремовым цветом полпушка отмечены повышенные показатели (151,3 г; 125,0 г). Исключение составила линия Л-20, которая по этим двум признакам уступила место линии Л-19.

Необходимо отметить, что, несмотря на превосходство над другими линиями – Л-18 с кремовой окраской подпушка по массе 1000 шт. семян на 11,2-17,5 г; по массе сырца одной коробочки – на 1,1-2,3 г; по продуктивности одного растения – на 11,6-32,1 г, данная линия оказалась самой низкомасличной. По сравнению с Л-19 и Л-20, эта линия уступает по данному признаку на 1,8-2,1 и 1,9-2,2 %.

Анализ данных, приведенных в табл. 2, показывает, что при скрещивании линии Л-18 с Л-17, Л-19, Л-20, независимо от того в качестве какого родителя используются указанные выше линии, наследование по признакам «масса одной коробочки» и «масса 1000 семян» происходит при полном доминировании Л-18. Например, в гибридной комбинации F_1 Л-18 х Л-17 показатель признака массы сырца одной коробочки равен 6,0 г, у его рецессивной формы – 7,2 г. В гибридных комбинациях F_1 Л-18 х Л-19 и F_1 Л-19 х Л-18 масса одной коробочки составляет соответственно 6,6-6,6 г, что указывает на наследование с уклоном в сторону лучшего родителя – Л-18 с кремовой окраской подпушка семян.

Такие признаки, как выход волокна и технологическое качество волокна, являются одними из важных характеристик хозяйственно-ценных показателей хлопчатника.

Из полученных результатов выход волокна у изучаемых линий варьировал от 34,2 до 37,3% (табл. 1). Среди линий самым высоким показателем данного признака обладала линия Л-20 с бурым цветом подпушка семян. У остальных линий наблюдалась стабилизация признака, которая соответствовала 34,2-35,9%.

Таблица 2

**Наследование хозяйственно-ценных признаков у межлинейных гибридов F₁
с различной окраской подпушка семян, 2008 г.**

№	Название сортов и линий	Масса сырая одной коробочки, г		Масса 1000 шт. семян, г		Масличность семян, %		В о л о к н о			
		M±m	V, %	M±m	V, %	M±m	V, %	длина, мм	выход, %		
								M±m	V, %		
1	F ₁ T-18 (к.) x T-17 (с.)	6,0±0,3	8,7	127,6±2,8	6,3	21,4±0,5	4,2	32,2±0,2	1,6	37,6±0,4	2,2
2	F ₁ T-17 (с.) x T-18 (к.)	7,2±0,4	11,3	121,5±2,2	5,0	21,6±0,7	5,5	34,2±0,4	2,6	36,3±0,3	1,4
3	F ₁ T-18 (к.) x T-19 (из.)	6,6±0,3	9,7	118,2±4,2	8,0	20,8±0,4	3,6	32,9±0,4	2,3	34,7±0,2	1,3
4	F ₁ T-19 (из.) x T-18 (к.)	6,6±0,2	5,9	121,0±5,3	10,8	19,6±0,5	4,6	34,1±0,4	2,3	34,2±0,3	1,6
5	F ₁ T-18 (к.) x T-20 (б.)	6,5±0,2	7,6	131,2±5,2	7,9	22,1±0,9	7,0	34,2±0,3	1,7	34,4±0,4	2,4
6	F ₁ T-20 (б.) x T-18 (к.)	6,6±0,5	14,3	118,4±3,5	5,2	22,3±0,2	1,6	33,5±0,5	2,4	35,6±0,5	3,0
7	F ₁ T-20 (б.) x T-17 (с.)	6,0±0,3	10,7	110,9±3,6	6,4	23,3±0,2	1,3	31,8±0,4	2,5	40,7±0,4	1,7
8	F ₁ T-17 (с.) x T-20 (б.)	6,0±0,3	8,7	113,9±2,9	5,7	23,0±0,2	1,7	33,4±0,2	1,0	39,6±0,6	2,9
9	F ₁ T-20 (б.) x T-19 (из.)	5,7±0,5	18,9	103,0±2,6	5,0	21,2±1,8	1,8	33,2±0,5	2,7	36,4±0,5	2,7
10	F ₁ T-19 (из.) x T-20 (б.)	6,1±0,1	4,1	110,2±4,9	10,1	24,0±0,2	1,5	33,0±0,3	1,4	36,5±0,3	1,3
11	St C-6524	5,8±0,3	11,0	110,9±5,0	11,1	21,2±0,5	3,0	31,8±0,3	2,0	33,0±0,6	3,8
12	St Наманган-77	5,6±0,2	8,9	104,3±2,5	5,8	18,9±0,4	2,9	33,3±0,3	1,8	36,9±0,2	1,0

По признаку «длина волокна» отмечено, что у линий с высоким выходом волокна, длина волокна ниже, чем у линий с низким выходом волокна (см. табл. 1), что указывает на отрицательную корреляцию данных признаков. Например, у высоковыходной линии Л-20 (37,3%) отмечена низкая длина волокна (32,4 мм) среди изучаемых линий. При использовании данной линии в скрещиваниях с линиями с другой окраской подпушка, в качестве любого родителя, в F_1 гибридной комбинации выход волокна наследуется, либо полным доминированием этой линии, либо с позитивным гетерозисным эффектом. Так, например, из табл. 2 видно, что при гибридизации F_1 Л-20 x Л-17 и его реципрокной формы Л-17 x Л-20 выход волокна составляет 40,7-39,6% соответственно.

При изучении наследования длины волокна в комбинациях скрещивания линии Л-18 с кремовой окраской подпушка семян с другими линиями, в качестве любого родителя, отмечено уклонение в сторону лучшего родителя Л-18.

Известно, что основными показателями технологического качества волокна являются крепость волокна, метрический номер, относительная разрывная нагрузка и длина волокна. По показателям этих признаков сорта хлопчатника делятся на различные промышленные типы. Крепость и тонина волокна во многом зависят от условий возделывания хлопчатника.

По микронейру у изученных линий хлопчатника с различной окраской подпушка семян были получены данные в пределах 3,8-4,2 единицы, что соответствует средним показателям общепринятых критериев оценки качества волокна. Так, например, у линии Л-18 с кремовым подпушком семян показатель микронейра был равен 3,8. Это указывает на то, что тонина и зрелость волокна этой линии находятся на высоком уровне. Остальные изучаемые линии также обладали хорошими показателями (4,1-4,2) по данному признаку.

Известно, что длина волокна средневолокнистого хлопчатника, при измерении на современном приборе HVI для соответствия IV – V типам, должна быть равна от 1,05 до 1,17 дюйм. В наших исследованиях у изучаемых линий отмечена длина от 1,09 до 1,15 дюйм (см. табл.1), что полностью отвечает критериям оценки волокна и соответствует IV (Л-17, Л-18, Л-20) и V (Л-19) типу волокна.

На основании проведенных исследований по изучению хозяйственно-ценных признаков у линий хлопчатника вида *G.hirsutum* L. с различной окраской подпушка семян и их гибридов F_1 получены следующие результаты:

1. Среди изученных четырех (с серой, кремовой, изумрудной, бурой окраской подпушка семян) линий хлопчатника по признакам,

«масса 1000 семян», «масса сырца одной коробочки», «продуктивность одного растения» – отмечено превосходство линии Л-18 с кремовой окраской подпушка семян. Наследование по указанным признакам в гибридных комбинациях F_1 с участием данной линии происходило при полном доминировании Л-18.

2. По масличности семян высокий показатель отмечен у линии Л-20 с бурым подпушком семян. У гибридов F_1 с участием данной линии наблюдается отклонение в сторону лучшего родителя, т.е. линии Л-20.

3. Положительные показатели по выходу волокна (37,3%) отмечены у линии Л-20 с бурым подпушком семян; по длине волокна (33,0 мм) – у линии Л-19 с изумрудным подпушком семян; по микронейру волокна (3,8) – у линии Л-18 с кремовым подпушком волокна.

При скрещивании линий с бурым и изумрудным подпушком семян Л-20 и Л-19, независимо в качестве какого родителя они использовались, по выходу и длине волокна отмечено их доминирующее действие.

4. Среди изученных линий по признакам «масса 1000 семян», «масса сырца одной коробочки» и «продуктивность одного растения» можно рекомендовать использование в селекционно-генетических исследованиях в качестве исходно-го материала данных признаков линию Л-18 с кремовым цветом подпушка семян, а по признакам «масличность» и «выход волокна» – линии Л-19 и Л-20 с изумрудным и бурым цветом волокна.

Библиографический список

1. Рахманкулов С.-А. Фүзанинг *G. hirsutum* L. турида чигит мойдорлигини органолептик аниклаш услублари / С.-А. Рахманкулов. – Ташкент: Фан. – 2010. – 27 с.

Kh.Kh.Jalolov, S.-A.Rakhmankulov

Uzbek scientific research institute of selection and seed growing of cotton

INHERITANCE OF ECONOMICAL-VALUABLE ATTRIBUTES AND PARAMETERS OF QUALITY OF A FIBRE AT INTERLINEAR HYBRIDS F_1 OF COTTON WITH VARIOUS COLOURING OF SEED

The carried out analysis of some economic characteristics of lines of cotton of a species *G. hirsutum* L. L-17, L-18, L-19, L-20 with various colouring of seed and study of inheritance of attributes has shown, that

on weight 1000 seed, weight one box and productivity of one plant the superiority of a line L-18 with cream colouring of seed, on oil contents – line L-20 with brown lint is marked. At hybrids F_1 the inheritance to the investigated attributes, basically, passes with evasion in the party of the best parent.

УДК 581.15:582.633

А. В. Железнов

*ГНУ СибНИИ кормов Россельхозакадемии,
e-mail: korma@online.nsk.su*

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И УРОЖАЙНОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА АМАРАНТА (*AMARANTHUS L.*) В СВЯЗИ С ЕГО ИНТРОДУКЦИЕЙ И СЕЛЕКЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Приведены данные по содержанию белка, лизина, жира в зерне и содержанию сухого вещества, белка, каротина, сахара, аскорбиновой кислоты в листьях у 94 образцов амаранта различного географического происхождения и принадлежащих к различным видам этого рода. Показаны средние значения этих признаков, а также пределы их изменчивости. Названы образцы с самыми высокими показателями изучаемых признаков.

Амарант – чрезвычайно интересное растение, которое возделывалось жителями Центральной и Южной Америки вплоть до 16-го столетия. В 70-х годах XX столетия внимание к амаранту как к пищевой и кормовой культуре снова возросло. Многие исследователи оценили его как богатый источник биологически активных веществ и в первую очередь богатый источник белка и незаменимых аминокислот, дефицит которых не могут возместить традиционные сельскохозяйственные культуры. Амарант является универсальной культурой. Из зерна амаранта можно получать муку, крахмал, отруби, масло. Некоторые формы амаранта население Индии, Китая Центральной Африки и других регионов Земли используют как овощные растения, в основном для приготовления салатов, богатых витаминами, железом, кальцием и микроэлементами.

Масло амаранта содержит токоферолы, витамин Е и сквален, оказывает регенерирующее действие и потому применяется для лечения ряда заболеваний, таких как язва желудка, сердечно-сосудистые заболевания, ожоги и некоторые другие. Амарант – это фабрика биологически активных веществ, содержание которых зависит от генотипа растений, их видовой принадлежности, а также от условий выращивания. Надо сказать, что химический состав амаранта неплохо изучен [1, 2, 3]. Однако, для условий Западной Сибири имеющихся данных пока недостаточно. Поэтому настоящее сообщение призвано восполнить пробел в познании химического состава различных видов и образцов амаранта.

Нами проведено определение содержания различных биохимических веществ в зерне или зеленой массе у 94 образцов амаранта различного географического происхождения и принадлежащих к различным видам этого рода. Результаты анализов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Изменчивость амаранта различного географического происхождения по некоторым биохимическим показателям

Химическое вещество	M±m	Min – max	Cv
Сухое вещество, %	17,0±0,33	11,3 – 29,4	19,2
Белок в зерне, %	16,1±0,16	12,0 – 19,7	9,7
Белок в листьях, %	22,0±0,40	11,9 – 29,2	17,6
Лизин в зерне, г/100 г	0,38±0,01	0,20 – 0,70	35,7
Лизин в листьях, г/100 г	0,73±0,02	0,30 – 1,32	32,7
Жир в зерне, %	6,3±0,17	3,8 – 15,2	26,6
Сквален в жире, %	9,03±0,97	0,50 – 12,30	35,7
Каротин в лист., мг%	5,42±0,28	0,9 – 12,1	50,5
Сахар в зелёной массе, %	1,81±0,11	1,0 – 9,4	61,3
Витамин С, мг%	40,9 ± 0,9	22,0 – 63,0	21,8
Урожайность з/м, кг/ м ²	4,83±0,2	1,5 – 11,0	35,6
Урожайность зерна, кг/м ²	37,2±2,9	1,4 – 100	75,6

Эти различия демонстрируют следующие данные. Только три образца имели самое высокое содержание белка в зерне – к-27153 (Россия), к-50 (Румыния) и к-70 (Непал). Все три образца относятся к виду *A. cruentus*. Два других образца к-28023 (Чехия) и к-вр. 176 (Германия) также относящиеся к виду *A. cruentus*, содержали соответственно только 12,0 и 12,5% белка. Таким образом, в пределах

одного вида могут встречаться как высокобелковые формы амаранта, так и формы с его низким содержанием.

Более половины всего количества белка составляют альбумины и глобулины со сбалансированным аминокислотным составом, которые легко усваиваются. Не сбалансированные по аминокислотному составу проламины, растворимые в спирте, достигают 12,6% от всех белков, тогда как в зерне злаков их содержится 30-40%. В амаранте также немало растворимых в щелочи белков – глютелинов, близких по питательной ценности к альбуминам и глобулинам [4].

В листьях содержание белка составляет в среднем 22%, что на 6% больше, чем в зерне. Это может быть связано с более интенсивной ассимиляцией CO_2 в течение всего светового дня, характерной для растений с C_4 типом фотосинтеза, у которых отсутствует так называемая "полуденная депрессия" фотосинтеза [5]. Наибольшее количество белка содержали образцы к-67 из Ганы и к-75 из Западного Камеруна. Содержание белка в их листьях достигало 29,3 и 28,1% соответственно.

Незаменимая аминокислота лизин присутствует в зерне и листьях амаранта в довольно больших количествах. По нашим определениям в среднем в зерне амаранта содержится лизина 0,38 г в 100 г зерна и 0,73 г в 100 г листьев. Для сравнения скажем, что в 100 г зерна пшеницы содержится только 0,2 г лизина и ещё меньше в 100 г зерна кукурузы [6]. Изменчивость этого признака была довольно высокой. Коэффициент вариации составил соответственно 35,7% и 32,7% для содержания лизина в зерне и в листьях. Наибольшее содержание лизина (0,7 г/100 г зерна) имели образцы: к-9 и к-10 из Индии, к-90 из Вьетнама, к-55 из Узбекистана и к-27153 из Краснодарского края. Наибольшим содержанием лизина в листьях отличались образцы: к-41 из Ганы, к-60 из Гвинеи и к-71 из Непала. Они содержали соответственно 1,2, 1,3 и 1,1 г лизина в 100 г листьев

По литературным данным в зерне амаранта содержится 5-7% жира, основу которого составляют ненасыщенные жирные кислоты: олеиновая, линолевая и линоленовая. По нашим данным в зерне амаранта содержится в среднем 6,3 % жира с варьированием этого признака от 3,8 до 15,2%. Наибольшее количество масла содержали образцы к-24 из Индии и к-47 из Мали. В зерне этих образцов содержалось соответственно 13,4 и 15,2% жира.

В липидной фракции семян также содержится сквален. Углеводород сквален ($\text{C}_{30}\text{H}_{50}$) – основной предшественник тритер-

пенов и стероидов, в том числе стеролов и их производных. Из него образуются и другие вещества: некоторые сапогенины, входящие в состав сапонинов, сердечные гликозиды и некоторые гормоны животного происхождения. По нашим данным в зерне амаранта содержится от 0,5 до 12,3% сквалена при среднем его содержании 7,0%. Наиболее высокое содержание сквалена было найдено в зерне образцов к-65 из Польши, принадлежащий к виду *A. Caudatus*, и к-127 (Ямайка), принадлежащего к виду *A. hypochondriacus*. Следует подчеркнуть, что ни один из видов культурных растений не содержит такого количества сквалена. Обычно наблюдаются только следы этого вещества.

Амарант по праву можно отнести к источникам витаминов. Особую ценность представляют листья: витаминов В, С и Е в них значительно больше, чем в других овощных растениях. Наши данные свидетельствуют о том, что содержание аскорбиновой кислоты у разных форм неодинаково. В одних (к-127 из Ямайки, к-155 из Заира и к-36 из Аргентины) – 22 мг%, в других (к-190 из Италии, к-106 из Германии) – 60-63 мг%. В сухом веществе содержание аскорбиновой кислоты достигает 443 мг%, так что растение ацтеков приближается к белокочанной капусте, молодому картофелю, луку и лимону. Что касается каротина, то его содержание также имеет широкую амплитуду изменчивости. В наших исследованиях было установлено, что минимальное содержание каротина 0,9 мг% и максимальное 12,1 мг% (к-127 из Ямайки) Коэффициент вариации составил 50,5%.

Углеводный комплекс амаранта включает крахмал, гемицеллюлозу, растворимые сахара, декстрины, гумми и слизи [7]. Из всего этого набора нами определено содержание растворимых сахаров. И хотя их содержание в зеленой массе не высокое в сравнении с другими культурами, амплитуда изменчивости значительная: коэффициент вариации составил 61,3%. В среднем амарантовые растения различных образцов содержали 1,81% сахара. Наибольший процент был установлен для образцов к-28023 из Германии (8%) и к-62 из Греции (9,4%). Последний образец относится к виду *A. powellis*.

Сухое вещество является важным показателем продуктивности растений. По содержанию сухого вещества можно определить многие биологические свойства и признаки. Для амаранта среднее значение содержания сухого вещества равнялось 17% и варьировало от 11 до 29%. Коэффициент вариации составил 19%. Наибольшее

количество сухого вещества содержали образцы к-10 и к-8 из Индии, соответственно 29 и 28%. Самое низкое содержание сухого вещества показал образец к-16 из Индии, принадлежащий к виду *A. gangeticus*.

Так как амарант используется как зерновая и кормовая культура, значение имеет и урожайность зерна, и урожайность зеленой массы. Среди 94 образцов наиболее высокую урожайность зерна имели образцы к-170 из Чехии и к-28024 из Германии. Они сформировали по одной тонне зерна с гектара. Средняя урожайность для всех 94 образцов составила только 0,37 т/га. Это означает, что более половины изученных образцов имели урожайность ниже её среднего значения. Поэтому селекция амаранта на повышение зерновой продуктивности должна стать первостепенной задачей. Эта задача вполне выполнима, так как потенциал урожайности амаранта очень высокий. Была зарегистрирована урожайность 6,5 т/га [1].

Таблица 2.

Характеристика сортов амаранта Янтарь и Чергинский

Показатели	Янтарь	Чергинский	Отклонение, %
Урожайность, зеленой массы, ц/га	483,0	407,0	+18,7
Выход сухого вещества, ц/га	104,7	90,2	+16,0
Урожайность семян, ц/га	16,0	13,6	+17,6
Высота растений, см	173,0	156,0	+10,8
Вегетационный период, дней	106,0	99,0	-7,0
Устойчивость к засухе, балл	3,8	3,9	-2,6
Содержание сырого протеина, %	13,3	13,1	+1,5
Сахар в зеленой массе, %	0,78	0,49	+59,2
Содержание лизина, г/100 г зерна	0,43	0,33	+30,3
Содержание белка в зерне, %	18,2	14,5	+25,5
Содержание жира в зерне, %	9,7	5,7	+70,1
Содержание сквалена в жире, %	9,7	4,9	+97,9

Урожайность зеленой массы варьировала в широких пределах – от 1,3 до 110 т/га. Средняя урожайность по коллекции составила 48,3 т/га. Коэффициент вариации, равный 35,6%, также указывает на значительное разнообразие коллекционных образцов по признаку "урожайность зеленой массы". Однако следует подчеркнуть, что более 1/3 образцов показали урожайность меньше среднего значения этого признака. Самый высокоурожайный был образец к-41 из Гвинеи. Следующие два образца также показали неплохую урожайность. Это местный образец к-70 из Ганы и к-170 из Мексики. Их

урожайность соответственно составила 80 и 90 т зеленой массы с гектара. Эти цифры указывают на огромный потенциал амаранта как кормового растения.

На основе сформированной нами коллекции было создано два сорта маранта Чергинский и Янтарь. Основные характеристики этих сортов представлены в табл. 2.

В целом материал, представленный в статье, может быть использован для характеристики рода *Amaranthus*, определения пределов изменчивости некоторых биохимических признаков и для формирования генетического фонда амаранта по биохимическим показателям и элементам продуктивности с целью использования его в синтетической селекции.

Библиографический список

1. *Saunders R. M., Becker R.* Amaranthus: a potential food and feed resource. // *Advan. In Cer. Sci and Techn., Am. Assn. Cer. Chem. St. Paul M.N.* 1984. V. 6. P. 357-396.
2. *Кононков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С.* Амарант – культура XXI века. – М., 2001. – 240 с.
3. *Офицеров Е.Н., Костин В. И.* Углеводы амаранта и их практическое использование. – Ульяновск, 1999. – 183 с.
4. *Zheleznov A. V., Solonenko L. P., Zheleznova N. B.* Seed proteins of wild and the cultivated *Amaranthus* species // *Euphytica* 1997. V. 97. P. 177-182.
5. *Воскресенская Н.П.* Принципы регулирования метаболизма растений и регуляторное действие красного и синего света на фотосинтез // *Фоторегуляция метаболизма и морфогенеза растений.* – М.: Наука, 1975. – С.16-36.
6. *Лазани Я., Капочи И., Бенс Ш., Фазекаи М.* Оценка продукции биомассы и семян щирицы в засушливых районах Большой Венгерской низменности // *Международный с.-х. журнал.* – 1988. – № 5. – С. 60-64.
7. *Офицеров Е. Н., Костин В. И.* Углеводороды амаранта и их практическое использование. – Ульяновск, 1999. – 183 с.

A. V. Zheleznov

Siberian Research Institute of foods, Novosibirsk region 630501 Russia

The chemical components and yield of the representatives of amaranth genus (*Amaranthus* L.) under Conditions of the Siberian Ob River Region.

The data by content of albumen, lysine, oil in the grains and by content dry matter, albumen, carotene, total sugar, ascorbic acid in the

green mass by 94 amaranth samples of different geographical origin were presented. The average meanings of those traits but also amplitude of it of variability was shown. The samples with best figures were called.

УДК 631.5:633,85(574,13)

А.У. Жубанышева, Б.У. Титова, А.Б. Жубанышев
ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция»
АО «КазАгроИнновация» МСХ Республики Казахстан

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ САФЛОРА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

По результатам агроэкологической оценки сортобразцов сафлора в засушливых условиях Актюбинской области было выявлено, что наиболее оптимальной для создания перспективных сортов является группа позднеспелых сортобразцов.

Природно-климатические условия Казахстана позволяют возделывать широкий набор сельскохозяйственных культур, в том числе масличных. Масличные культуры в соответствии с Программой диверсификации сельского хозяйства рассматриваются как наиболее перспективная альтернатива зерновым. По данным Агентства Республики Казахстан в 2012 г. посевные площади масличных культур составили более 1749,5 тыс.га, из них сафлор – 22% .

Актюбинская область расположена в северо-западной части Казахстана. Климат области характеризуется резкими температурными контрастами: холодная зима и жаркое лето с дефицитом атмосферных осадков. Устойчивым богарным земледелием занимаются в северной части области, в степной зоне – выше 50 градусов северной широты. Гидротермический коэффициент за период интенсивной вегетации составляет 0,5-0,6.

Среднегодовое количество осадков в Актюбинской области до 70-х годов прошлого века составляло 252 мм, а за последние 30 лет – 297 мм. При этом осенью выпадает 25,9, зимой – 22,2, весной – 24,5 и летом – 27,2% от годовой нормы. Необходимо отметить, что если раньше количество осадков летом составляло 36,5%, то теперь оно

снизилось на 9,3% и равно 27,2% от годового количества. За последние 30 лет произошло уменьшение количества осадков за этот период на 6,8% (86-90 мм). Основная доля осадков приходится на осенне-зимне-весенний период – 68,9-72,6% от годовой нормы. Относительная влажность воздуха в дневные часы в летние месяцы понижается до 30-35%, а число дней с интенсивными суховеями за теплый период достигает 13-15, при суховеях господствуют ветры южного и юго-восточного направления.

Летний период длительный, жаркий и сухой. Температура июня – 18-20°C, июля – 21-23°C и августа – 19-21°C. Максимальная температура отмечается 40-45°C. В последнее десятилетие июнь и июль были очень жаркими. Среднемесячная температура воздуха составила +28-29°C при норме 19,6°C. При анализе метеоданных за последние 50 лет была установлена тенденция повышения уровня среднегодовой температуры воздуха.

Время активной вегетации сельскохозяйственных растений в регионе – это май-июль. Для яровых зерновых культур критическим периодом по недостатку влаги является фаза трубкования-колошения, которая приходится на вторую половину июня. Так, за вегетационный период (май-июль) среднемесячная температура воздуха в отдельные годы превышала норму (среднемноголетний показатель) на 3-15%.

Повышение уровня температуры воздуха отмечают многие ученые. Так, в специальной литературе приводятся данные о том, что в Северном полушарии за последние полутора столетия температура поднялась на 1,8°C, т. е. на 0,01°C в год. Так, майская температура воздуха Нижнего Поволжья и Урала за последние 30 лет поднялась на 1,4°C, т. е. на 0,04-0,05°C в год, при этом отмечается, что наибольшее преобладание положительных температур в Поволжье началось в 80-х годах и стало особенно заметно во все зимние и весенние месяцы.

По прогнозам ведущих ученых Российской академии сельскохозяйственных наук, глобальное изменение климата приведет к увеличению периодичности засушливых лет и продолжительности засух.

В условиях нашего региона в последние 10-15 лет в зимние месяцы температура воздуха повысилась. Например, из последних двенадцати зим восемь были относительно теплыми. Так, среднемесячная температура зимой в эти годы составляла 6,5°C при норме – 14,4°C.

Среднемноголетние расходы влаги от посева до уборки равны 132-140 мм при потребности 400-415 мм. Следовательно, влагообеспеченность сельскохозяйственных культур составляет 35%. Это свидетельствует о дефиците влаги и необходимости подбора засухоустойчивых культур и сортов для региона. Поэтому наряду с агротехническими мерами по стабилизации растениеводства возникает необходимость возделывания засухоустойчивых культур, способных произрастать в засушливых условиях, одной из таких является сафлор.

Ксероморфная структура и форма корневой системы обуславливает засухоустойчивость этой культуры. Сафлор, благодаря своей засухоустойчивости, получил распространение южнее зоны возделывания подсолнечника.

Результаты исследований. Исследования по экологическому сортоиспытанию различных сортов и сортообразцов сафлора проводились на темно-каштановой слабосолонцеватой почве, типичной для первой агропроизводственной зоны Актюбинской области. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 2,42%. Грунтовые воды находятся на глубине свыше 10 м и не оказывают влияния.

Фенологические наблюдения в годы исследования проводились согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Результаты фенологических наблюдений за годы исследования показали, что сложились наиболее благоприятные условия для наступления фазы полных всходов. Характерными для этой фазы являются определенные требования к влажности почвы. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы составило 80,0 мм, в пахотном – 36,3 мм.

В начале вегетационного периода, когда растения сафлора проходят важнейшие этапы органогенеза, связанные с образованием листьев и стебля, установилась атмосферная засуха. Максимальная температура воздуха достигала 38,2°C и температурный режим был на +5,6°C больше нормы. Осадки имели кратковременный локальный характер, которые под воздействием высоких атмосферных температур быстро испарялись с поверхности почвы. В этот период на растениях сафлора сформировалось более 45 % листовой поверхности при интенсивном развитии корневой системы.

В периоды формирования ветвей и корзинок (июнь-июль) погодные условия были такие же экстремальные, как в начале вегетации.

Кратковременные минимальные осадки сопровождались высокими температурами воздуха. Сложившиеся погодные условия способствовали образованию низкорослых и устойчивых к атмосферной засухе посевов сафлора.

В фазе образования корзинки и цветения был отмечен интенсивный рост надземных и подземных органов. Высокая температура воздуха способствовала наиболее ускоренному образованию корзинок и быстрому вступлению в фазу цветения. Такая тенденция наблюдается у сортообразцов СИММИТ.

Определение продуктивной влаги показало, что в слое 0-100 см ее содержание составило 30-40 мм, в слое 0-40 см – 15-17 мм. В условиях жесткой засухи (III декада июня-июль) рост и развитие сафлора происходили за счет потребления почвенной влаги из корнеобитаемых слоев почвы.

В период от цветения корзинки до созревания семян наблюдалось повышение средних суточных температур на 4,8 °С, это повлияло на продолжительность цветения, которое в острозасушливые годы было короче на 7-8 дней по всему изучаемому ассортименту. Во время массового цветения сафлора осадки были незначительными или отмечалось их отсутствие, при этом температура воздуха была на 5°С выше многолетних показателей, что ускорило период прохождения фазы цветения, особенно в коллекции СИММИТ. Определение продуктивной влаги в почве показало, что произошло её уменьшение: в слое 0-100 см составило 13-23 мм, а в слое 0-40 см отмечалось её отсутствие. Жаркая сухая погода способствовала сокращению прохождения фазы созревания на 12-14 дней.

В условиях Актюбинской области по длительности вегетационного периода (число дней от полных всходов до полного созревания) изучаемые сорта и сортообразцы были выделены в раннеспелую, среднеспелую, позднеспелую группы.

К раннеспелым были отнесены сорта Акмай (стандарт), Нурлан и сортообразцы: PPRS-852; PC-175; PPRS-837; PC-136; CRS-10-3-M; NORESTE-14-04; PPR 822. В этой группе длина вегетационного периода составила 82-85 дней.

В среднеспелую группу с длиной вегетационного периода 86-90 дней были выделены сорта Иркас, Милютинский 114, и сортообразцы: PC-106, PPR'S813; SI-CEN; PC-184; PC-186; PC-131; PC-101; PC227; PPRS854; PPRS868; PPR853; S3016; GILA; NORESTE-GILA.

Длина вегетационного периода в позднеспелой группе составила 94-100 дней в нее вошли перспективные сорта Алкызыл, Ахрам и сортообразцы САР-0I-82; РС-162; РС-212. В позднеспелой группе было отмечено более продолжительное прохождение фазы цветения и укороченный период созревания на 10-12 дней.

В условиях жесткой засухи, сафлор, благодаря своему активному обмену веществ в корневой системе, обеспечил неплохой рост своих надземных органов. Засухоустойчивое свойство сафлора дало возможность формирования урожая при критических погодных условиях, по сравнению с посевами зерновых культур, которые сформировали низкорослые растения, из них более 50% были непродуктивными.

Проведенные наблюдения за ростом и развитием показали, что стебель сафлора растет с большей интенсивностью от образования 3-4 листьев до ветвления и образования корзинок. В раннеспелой группе высота растений составила 28-30 см, в среднеспелой и позднеспелой – соответственно 29-32 см, 33-38 см. От бутонизации до цветения стебель увеличился на 2-3 см и закончил свой рост в конце фазы созревания .

В фазу полной спелости высота растений сафлора составила: в раннеспелой группе 30-34 см, число ветвей первого порядка – 5-6 шт.; в среднеспелой – 32-36 см, число ветвей первого порядка – 7-8 шт.; в позднеспелой – 40-45 см, число ветвей первого порядка – 7-8 шт.

Сортообразцы из коллекции СИММИТ сформировали растения высотой 23-40 см. Из изучаемого материала были выделены номера (NOROESTE-14-04; S3016; РС-212) по высоте растений – 34 см, 36 см, 40 см.

Урожай и его структура. Устойчивое отсутствие осадков и высокая температура воздуха (среднесуточная +25,7 °С, что выше нормы на 4,8 °С) в фазе цветения сафлора, а также горячие сухие ветры ускорили процесс созревания семян. В результате этого произошло быстрое высыхание надземной растительности сафлора и образование полураскрытых корзинок. Это способствовало осыпанию семян особенно с корзинок первого порядка и потере урожая при уборке. По перспективному сорту Ахрам урожайность составила 10 ц/га, прибавка к стандарту – 2 ц/га.

В результате биометрического анализа снопового материала изучаемых сортов было установлено что: 1) в группе раннеспелых

сортов масса 1000 семян составила 38,2-38,5 г, число семян в корзинке – 30-31 шт., размер корзинки – 2,2 см, биологический урожай – 7,3-7,6 ц/га; 2) в группе среднеспелых масса 1000 семян составила 39,1-40,8 г, число семян в корзинке – 30-32 шт., размер корзинки – 2,3-2,4 см, биологический урожай – 8,0-8,2 ц/га; 3) в группе позднеспелых масса 1000 семян составила 44,0-45,0 г, число семян в корзинке – 32-36 шт., размер корзинки – 2,5-2,6 см, биологический урожай – 9,2-10,0 ц/га.

Структура урожая сортообразцов сафлора из коллекции СИММИТ была следующей по группе созревания:

– позднеспелая, наиболее крупные и выполненные семена сформировались по позднеспелой группе масса 1000 семян – 42,6 г, на 1 растение наибольшее количество крупных корзинок – 9,2 шт., размер корзинок – 2,1-2,5 см;

– среднеспелая, масса 1000 семян равнялась 39,8-40,6 г, размер корзинок – 2,3-2,5 см, количество – 8 шт., в которых семян – 22-30 шт.;

– раннеспелая, семена были мелкими, по сравнению с остальными группами: масса 1000 семян составила 38,4 г, количество корзинок – 6,0 шт., размер корзинки – 2,1-2,4 см, количество семян в корзинке – 20-25 шт.

По результатам экологического сортоиспытания сортообразцов сафлора в засушливых условиях Актюбинской области было выявлено, что наиболее оптимальной для создания перспективных сортов является группа позднеспелых сортообразцов.

A.U.Zhubanysheva, B.U.Titova, A.B.Zhubanyshev

LTD “Agricultural Experimental Station of Aktobe”

*JSC « KazAgroInnovation» Ministry of Agriculture of Republic of
Kazakhstan*

AGROECOLOGICAL ASSESMENT OF SAFFLOWER VARIETY SAMPLES UNDER DRY CONDITIONS OF AKTOBE REGION

According to the results of agroecological assessment of safflower variety samples under dry conditions of Aktobe region has been revealed that the group of late-mature variety samples is the most optimal for the creating of promising varieties.

Л.В. Задорожная, Н.И. Филиппова

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства
им. А.И. Бараева», Казахстан, п. Шортанды*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОМКОКОЛОСНИКА СИТНИКОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

В статье приведены результаты по изучению перспективных популяций ломкоколосника ситникового в условиях Северного Казахстана. Приведены характеристики лучших популяций. По комплексу признаков выделена популяция 4596/1x18/20, которая в дальнейшем будет передана на государственное испытание.

В настоящее время и ближайшее десятилетие отрасль животноводства определена как приоритетная в сельском хозяйстве республики. Увеличение количества скота потребует создание прочной кормовой базы, основанной на высокоурожайных сортах кормовых культур. Условия резко-континентального климата Северного Казахстана определяют ориентацию селекции на создание высокоурожайных, специализированных сортов сенокосного, пастбищного и сенокосно-пастбищного типов использования, с высокими кормовыми достоинствами, разным ритмом развития, с достаточной экологической пластичностью, а также способных противостоять воздействию абиотических и биотических стрессов (засуха, низкие температуры, возврат заморозков весной, болезни, вредители и др.).

Единственной типично пастбищной культурой степных районов является ломкоколосник ситниковый (*Psathyrostachys junceus* (Fish.) Nevski), основную кормовую ценность его представляют прикорневые листья. Эта культура обладает исключительной засухоустойчивостью, зимостойкостью, соле- и солонцеустойчивостью, продуктивной долговечностью, пастбищевыносливостью, высокой адаптивностью и питательностью.

На сегодняшний день два сорта ломкоколосника ситникового допущены к использованию в производство с 1975 г. – Бозойский (КазНИИЖиК, г. Алматы) и Шортандинский (НПЦЗХ им. А. И. Ба-

раева, п. Шортанды), что крайне недостаточно для обширной территории Республики Казахстан [1]. Следует отметить, что в странах ближнего и дальнего зарубежья, по каждой кормовой культуре районировано более 40-60 специализированных сортов, для различного хозяйственного использования и экологических условий.

В настоящее время внедрение сортов данной культуры в производство сдерживаться. Причиной тому – замедленное развитие и рост растений в первый год жизни, ломкостью колоса, осыпаемость семян при созревании.

Поэтому для создания высокоурожайных и адаптивных сортов, свободных от ряда недостатков, необходимо вести селекционную работу по улучшению районированных и выведению новых сортов с применением традиционных и современных методов селекции.

Методика исследований. Образцы ломкоколосника ситникового изучались в контрольном питомнике и питомнике конкурсного сортоиспытания в условиях южных карбонатных черноземов Акмолинской области в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева».

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с методическими указаниями по селекции многолетних трав ВИК [2], а на завершающих этапах – по методике государственного сортоиспытания [3]. Урожайность пастбищной массы учитывалась при формировании травостоя высотой 30-40 см (имитация стравливания).

Экспериментальный материал обрабатывали по Б.А. Доспехову [4] с использованием пакета прикладных программ «AGROS».

При создании селекционного материала использовались методы: многократного массового, индивидуально-семейственного и группового биотипического отборов, гибридизации (свободное неограниченное, ограниченно-свободное переопыление), а также создание сложногибридных популяций (СПП) с использованием эффекта гетерозиса.

В связи с тем, что метод принудительной гибридизации (схемы скрещиваний с предварительной кастрацией у ломкоколосника довольно трудоемкий процесс) является пока что экономически невыгодным для этой культуры, его мы не использовали в селекционной работе [5-6].

В результате селекционной работы выделены перспективные образцы, сложногибридные популяции, которые изучаются на различных этапах селекционного процесса.

В 2009-2012 гг. в сравнении с районированным сортом Шортандинский оценивалась 31 гибридная популяция, СГП ломкоколосника ситникового.

Наиболее высокая влагообеспеченность в период проведения исследований была в 2009, 2011 гг., когда был получен один основной укос пастбищной массы ломкоколосника ситникового и две отавы. Количество осадков в 2011 г. за вегетационный период с апреля по август выпало 209,2 мм, в 2009 г. – на уровне среднемноголетних данных 185,0 мм.

2010 и 2012 гг. характеризовались засушливостью климата, уровень влагообеспеченности был ниже среднемноголетних данных и составлял в 2010 г. – 82,1 мм, что составило 44,4% от среднемноголетней нормы (185 мм); в 2012 г. выпало за вегетацию 119,1 мм осадков – это 64,4% от нормы. В эти годы был получен один укос основной массы и одна отава.

Таблица 1

Урожайность лучших образцов ломкоколосника ситникового в среднем за полный цикл изучения (в среднем за три года)

Сорт, образец	Урожайность, ц/га						Высота растений, см
	зеленой массы		сухого вещества		семян		
	ц/га	% к ст	ц/га	% к ст	ц/га	% к ст	
с. Шортандинский, ст	63,2	100	29,8	100	1,4	100	33
4596/1X 18/20	70,6	111,7	33,8	113,4	2,0	142,8	34
с. Шортандинский пастбищный	68,0	107,6	27,1	90,9	1,4	100,0	33
124	67,2	106,3	26,7	89,6	1,5	107,1	33
401	66,2	104,7	24,5	82,2	1,8	128,6	37
с. Тарпан	65,1	103,0	27,1	90,9	1,3	92,8	34
4845/1	63,9	101,1	25,3	84,9	1,4	100,0	32
НСР ₀₅	3,2		2,7		0,20		

Результаты исследований. Вегетационный период от отрастания до созревания семян у всех изучаемых популяций был 89-90 суток, на уровне стандартного сорта. Для формирования травостоя высотой 30-40 см, пригодного к проведению первого укоса или сбраживания, растениям потребовалось 33 дня, двух последующих отав соответственно 27, 29 суток.

В среднем за полный цикл изучения (три года) по урожайности зеленой массы выделилось 4 популяции ломкоколосника: 4845/1; 124; 401; 4596/1x18/20 и 2 сорта: Тарпан и Шортандинский пастбишный, превысившие стандарт (63,2 ц/га) на 1,1-11,7%; по урожайности сухого вещества популяция 4596/1x18/20 превысила стандарт (29,8 ц/га) на 13,4%; по продуктивности семян три популяции: 124, 401 и 4596/1x18/20 превысили стандарт (1,4 ц/га) на 7,1-35,7% (табл. 1). Все выделенные популяции характеризовались высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью с оценкой 5 баллов.

По комплексу признаков за полный цикл изучения выделяется одна популяция 4596/1x18/20. Данная популяция в 2013 г. будет передана на государственное сортоиспытание.

Пастбищная масса ломкоколосника состоит в основном из листьев и укороченных вегетативных побегов. Облиственность популяции 4596/1x18/20 была очень высокой 89%.

Наряду с урожайностью решающим фактором является кормовая ценность, или качество корма. По химическому составу кормовой массы показатели содержания переваримых органических веществ выделенных популяций ломкоколосника были практически на уровне показателей стандартного сорта, по содержанию сырого протеина превысили стандарт (16,52%) 2 популяции на 0,1-0,2 % (табл. 2).

Таблица 2

**Питательность лучших образцов ломкоколосника ситникового
(в среднем за три года)**

Происхождение, сорт	Сырой протеин, %	Сырая зола, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	Кормовые единицы, кг/кг
с. Шортандинский, st	16,52	9,41	2,46	23,92	0,78
4596/1x18/20	16,72	9,27	2,35	23,80	0,78
с. Шортандинский пастбишный	16,37	9,42	2,14	23,76	0,78
124	16,59	9,69	2,39	24,43	0,77
с. Тарпан	16,42	9,56	2,35	24,73	0,76
4845/1	15,93	9,70	2,38	24,40	0,77

Установлены корреляционные связи между некоторыми признаками ломкоколосника ситникового. Наиболее сильной стабильной была значимая на 5% уровне корреляционная связь между урожайностью зеленой пастбищной массы и сухого вещества ($r = 0,86-0,98$).

Анализ корреляционных связей ломкоколосника ситникового имел большее число стабильных средних связей. Так, стабильная значимая связь наблюдалась между высотой пастбищного травостоя и содержанием сырого протеина ($r = 0,62-0,68$); урожайностью зеленой пастбищной массы и облиственностью ($r=0,56$), урожайностью зеленой пастбищной массы и семенной продуктивностью ($r=0,66$). Признак засухоустойчивости тесно коррелировал с содержанием сырого протеина в сухой массе ($r=0,73$), в более засушливый 2010 г., связь была средней и значимой ($r=0,61$). В 2009 г., который по влагообеспеченности и среднемесячной температуре незначительно отличался от нормы, связи между этими признаками не было обнаружено.

Таким образом, при пастбищном использовании этого вида, благодаря стабильной средней или сильной сопряженности признаков и свойств, отбор на высокую урожайность целесообразно проводить при учете комплекса признаков и свойств.

Библиографический список

1. *Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан.* – Астана, 2012. – 200 с.
2. *Методические указания по селекции многолетних трав / ВИК; Сост. Смурыгин М.А., Новоселова А.С., Константинова А.М.* – М., 1985. – 188 с.
3. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР.* – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – 276 с.
4. *Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.* – М.: Колос, 1985. – 351 с.
5. *Осипова Г.М. Кострец безостый (Особенности биологии и селекция в условиях Сибири) / Г.М. Осипова.* – Новосибирск, 2006 – 228 с.
6. *Осипова Г.М. Создание сорта костреца безостого Рассвет / Г.М. Осипова, С.В. Серикпаева // Кормопроизводство.* – 2004. – № 8. – С. 19-22.

L.V. Zadorozhnaya, N.I. Filippova

LLP «Research and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev», Kazakhstan, village Shortandy

THE RESULTS OF STUDY OF PSATHYROSTACHYS JUNCEA POPULATIONS IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

The article presents the results of study of Psathyrostachys juncea populations in the conditions of Northern Kazakhstan. It also contains the

characteristics of the best populations. It has been selected 4596/1x18/20 population, which will be further transferred to the state strain test.

УДК 633.511:631.52

П.Ш. Ибрагимов, Б. Бегимкулов

Узбекский НИИ селекции и семеноводства хлопчатника

НОВЫЙ ПОДХОД В СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА НА КОМПЛЕКС ПРИЗНАКОВ

Селекционный отбор по одному базовому признаку позволяет расчленить популяцию на различные биотипы. При этом максимальный охват потомства каждой семьи позволит отобрать уникальные растения, сочетающие высокое значение изучаемых признаков. На первом этапе селекции отбор ведется только на скороспелость, затем на выход волокна после этого проводится жесткий отбор по качеству волокна и выделенные семьи изучаются на фитоучастках. В результате поэтапного отбора растений выделены новые уникальные линии с ярко выраженными признаками количества и качества волокна. Созданные линии форсированно размножаются в хозяйствах предварительного размножения хлопчатника в Узбекистане.

Как известно географически отдаленная гибридизация занимает важное место в селекции хлопчатника. Узбекистан является самой северной хлопкосеющей страной в мире. По географическим координатам с ним можно сравнить северные регионы Болгарии и Китая, поэтому создание скороспелых сортов является основной задачей для Узбекистана [1, 2, 3].

Учитывая растущие потребности мировой текстильной промышленности и в целях повышения отдачи поливного гектара необходимо создавать качественные высоковыходные сорта с групповой устойчивостью к вертицеллезному вилту, который является самым вредоносным заболеванием во всех хлопкосеющих странах мира. Учитывая отрицательные генетические корреляции между скороспелостью, вилтоустойчивостью и качеством волокна, которые отмечают исследователи США, Китая, Индии [4, 5], необходимо изыс-

кивать пути нарушения подобных корреляционных связей. Растение хлопчатника может давать до тысячи полноценных семян, из которых каждое семя отличается своей вариабельностью. В настоящее время при изучении потомства индивидуального отбора селекционеры ведущих стран мира из-за неблагоприятных почвенных условий охватывают лишь небольшую до 10% популяции потомства, а это ведет к резкому снижению эффективности отбора трансгрессивных растений, возникающего в результате кроссинговера.

Селекция хлопчатника, направленная на комплекс хозяйственно-ценных признаков, зачастую не приводит к ожидаемым результатам из-за вышеотмеченных негативных корреляций между признаками. В результате селекция носит продолжительный характер и требует больших затрат.

Целью наших исследований было изучение географически отдаленных гибридов методом нового поэтапного отбора при максимальном изучении потомства семей.

В качестве исходных форм были отобраны американские сорта Акала-72 и Акала-74, а также лучшие высокопродуктивные сорта узбекской селекции хлопчатника Бухара-6, С-2609 и С-2610. Американские сорта отличаются своим качеством волокна и являются эталоном на различных хлопковых биржах мира. Вместе с тем в условиях Узбекистана они являются слишком позднеспелыми и подвержены заболеванию вертицеллезным вилтом. Узбекские же сорта, являясь наиболее скороспелыми и вилтоустойчивыми, уступают заокеанским сортам по качеству волокна.

Гибридизацию вышеотмеченных сортов проводили методом политестерного топкросса. Были выявлены лучшие гибриды F_1 по специфической комбинационной способности и отобраны лучшие гибриды F_3 . В результате жесткой браковки по комплексу хозяйственно-ценных признаков из изученных 15 гибридных комбинаций остались не забракованными только три. Это (Акала-72 x С-2609), (Акала-74 x С-2610) и (Акала 62 X Бухара-6). Все семьи этих гибридов третьего поколения изучались в объеме 85-90% от их ожидаемого потомства. В условиях южных регионов Узбекистана были изучены индивидуально все растения по межфазным периодам вегетационного периода. Если длина вегетационного периода хлопчатника в хлопкосеющем поясе планеты варьирует от 120 до 200 дней, нами отбирались растения с вегетационным периодом от 95 до 110 дней. Такие растения и семьи характеризовались различными со-

отношениями показателей качества и количества волокна. Отобран около восьми тысяч скороспелых растений, на следующем этапе из популяции скороспелых растений были отобраны особи с высоким выходом волокна свыше 37%. Наиболее скороспелые и высоковыходные растения формировались в гибридных комбинациях (Акала 72 x С-2609) и (Акала 72 x Бухара-6).

Показатели семей новой селекционной линии по некоторым хозяйственно-ценным признакам

№	№ семьи	Масса 1 коробочки, г	Скороспелость, дни	Выход волокна, %	Длина волокна, дюйм	Микронейр	Относит. разр. нагр., г/с.текс
1.	701	5/8	103	37,9	1,15	4,06	28,2
2.	703	7,32	108	36,1	1,19	4,13	32,5
3.	706	5,56	108	36,7	1,18	4,33	29,5
4.	708	5,96	109	36,9	1,20	3,93	30,7
5.	713	6,52	106	36,6	1,17	4,32	30,1
6.	717	5,72	103	36,4	1,14	3,39	30,9
7.	723	5,72	108	36,4	1,14	4,25	29,7
8.	728	5,84	108	37,0	1,13	4,18	28,9
9.	730	5,88	106	36,1	1,12	4,15	30,0
10.	735	5,64	108	36,9	1,16	4,03	28,8
11.	738	5,72	109	36,4	1,12	4,10	29,6
12.	739	5,52	106	36,2	1,13	4,11	29,9
13.	742	5,66	103	35,8	1,11	4,03	27,6
St.	Бухара-6	5,9	111	35,5	1,12	4,5	28,2

Учитывая, что Узбекистан является одним из ведущих экспортеров в мировом рынке после США, качество волокна новых создаваемых сортов должно полностью отвечать мировым стандартам по длине, микронейру, белизне, однородности и удельной разрывной нагрузке волокна. После жесткой браковки на скороспелость, выход и качество волокна из трех гибридных комбинаций сохранились лишь в комбинации Акала 72 x С-2609. Новый созданный селекционный материал, отличающийся высокими значениями вышеотмеченных признаков, тестировался на естественно сильнозараженном вилтовом фоне, и гибридный материал был разделен на три части. Первая основная часть (60%) популяции оказалась сильно восприимчивой к вилту в *V.dahilea* Kleb. Вторая часть (35%) оказалась отно-

сительно толерантной к данному заболеванию и только небольшая часть (около пяти процентов) оказалось сильно вилтоустойчивой. Первые две части популяции были забракованы и после 7-летней жесткой браковки по отдельности взятому признаку сохранилась лишь трансгрессивная часть популяции, сочетающая скороспелость, выход и качество волокна, а также вилтоустойчивость. Оставшиеся 43 семьи, которые оказались устойчивыми к вертициллезному вилту, размножались в Сурхандарьинской области на Сурханском агроучастке.

В таблице приведены показатели хозяйственно-ценных признаков незабракованных 13 семей линии-1. В результате дальнейшей жесткой браковки тридцати семей по комплексу хозяйственно-ценных признаков оставшиеся тринадцать семей по всем показателям превосходили стандартный сорт Бухара-6. У всех семей крупность коробочек варьировала от 5,5 до 7,3 г, скороспелость от 103 до 109 дней, выход волокна от 35,8 до 37,9%, продуктивность каждого отбора составила в среднем 82 г. Как известно, основной интерес к сортам основывается на его качестве волокна. Все 43 образца были проанализированы на приборе Спинлаб УзНИИССХ и 13 семей показали качество волокна 4 типа при идеальном микронејре и относительной разрывной нагрузке. Таким образом, в результате 8-летней жесткой браковки нам удалось отселектировать одну линию, которая по комплексу высоких значений хозяйственно-ценных признаков превосходит стандартный сорт Бухара 6, который возделывается в Сурхандарьинской области. Габитус куста этой линии пирамидальная, листья средние, 5-лопастные, коробочка 4-5-створчатая, волокно белого цвета, потенциальная урожайность 60-65 ц/га.

Библиографический список

1. *Автономов В.А., Умбетаев И.А., Гусейнов И.Р.* Генетический анализ признаков определяющих скороспелость хлопчатника вида *G.hirsutum* L. // Состояние селекции и семеноводства хлопчатника и перспективы ее развития: номли халқаро илмий-амалий конференция тўплами (Тошкент, 2006 йил 18 август). – Тошкент, 2006. – 34-36 б.
2. *Аллашов Б., Ибрагимов Ш., Ибрагимов П.* Селекция средневолнистого хлопчатника на вилтоустойчивость // Состояние селекции и семеноводства хлопчатника и перспективы ее развития: номли халқаро илмий-амалий конференция тўплами (Тошкент, 2006 йил 18 август). – Тошкент, – 2006. – 47-49 б.
3. *Арутюнова Л.Г., Гесос К.Ф.* К генетике скороспелости хлопчатника // Хлопководство. – 1976. – № 7. – 25 с.

4. *Pathak R.S., Singh R.B.* Genetics of yield characters in Up-land cotton //J. Genet.Plant.Breed. India. – 1990. V.30. – № 3. – pp. 679-689.
5. *Stroman G.H.* Variability and correlation in cotton breeding program. Sour Agric Res 1999. 78. – pp. 353-364.

P,Sh. Ibragimov, B. Begimkulo
NATIONAL COTTON BREEDING AND SEED PRODUCTION
RESEARCH INSTITUTE OF UZBEKISTAN

**BREEDING VALUE OF STAGE BY STAGE METHOD OF
COTTON BREEDING**

Breeding selection by only one trait allows to break up the population to different plants. As it is known maximal scope of each cotton family progeny will allow to select unique plants combining high value of studied traits. At the first stage of breeding work it is conducted only by earliness, then by fiber output, fiber quality and after all developing lines are studied on special phytoplots.

As a result of stage-by-stage selection of plants new unique lines are allocated with the bright expressed traits of quantity and quality fiber.

The developing lines multiple in large scale on initial breeding nurse ring plots of Uzbekistan.

УДК 633.13:631.52

Г.Н. Иванова
ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства
им. А.И. Бараева»

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
ЯРОВОГО ОВСА КОЛЛЕКЦИИ ВИР**

В статье представлены результаты изучения 24 сортообразцов ярового овса коллекции ВИР в условиях Северного Казахстана. Коллекционные образцы оценены по основным хозяйственно-ценным признакам. Выделены перспективные образцы, являющиеся ценным исходным материалом для селекции овса на скороспелость, продуктивность, крупнозерность и качество.

Казахстан располагает огромным аграрным потенциалом, способным значительно увеличить объемы производства сельскохозяйственной продукции, в том числе зернофуражных культур, необходимых при создании кормовой базы. Одним из важнейших резервов увеличения производства зерна зернофуражных культур в Северном Казахстане является создание и внедрение новых урожайных и высококачественных сортов. Для решения этих задач огромное значение имеет наличие генетического разнообразия и его изучение на начальных этапах. В связи с этим в НПЦЗХ им. А. И. Бараева большое внимание уделяется сотрудничеству с международными организациями (ИКАРДА, СИММИТ) и обмен с НИУ других стран, в том числе России, Украины, Беларуси и др. Все это позволяет увеличить формообразовательный процесс при создании новых сортов и гибридов, максимально приспособленных к жестким условиям Северного Казахстана.

Одной из зернофуражных культур, возделываемых в нашей зоне, является овес. Его значение очень велико, так как зерно овса является незаменимым концентрированным кормом молодняка всех видов сельскохозяйственных животных и птицы, а также служит сырьем для производства круп и диетических продуктов питания. Возделываемые сорта овса в нашем регионе обладают рядом ценных признаков, но в то же время не в полной мере отвечают требованиям современного производства. Поэтому для получения новых источников в 2010-2012 гг. проведены исследования по изучению и оценке 65 образцов овса, в том числе 24 – полученных из ВИР. Изучение коллекции проводилось согласно методическим указаниям ВИР по изучению мировой коллекции ячменя и овса[1] и с учетом условий возделывания. Статистическая обработка данных проводилась по программе «AGROS 2.11», модифицированной С.П. Мартыновым, и методике Доспехова Б.А. (1985) [2] .

Агроклиматические условия этих лет отличались высоким дефицитом влажности, величина ГТК в отдельные периоды составляла не более 0-0,3 мм/град (рис. 1). Однако, следует отметить важную роль в 2012 г. «июльского» максимума осадков, которые оказали существенную роль в формировании урожая зерновых и зернофуражных культур, в том числе овса. По температурному режиму 2011 г. был на уровне среднеголетних показателей, 2010 и 2012 г. характеризовались как засушливые (рис. 2).

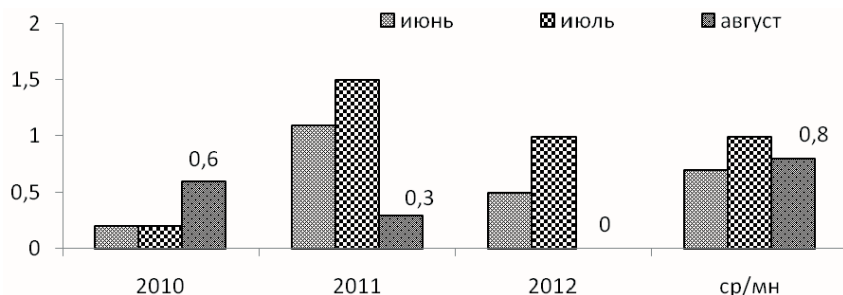


Рис. 1. Гидротермический коэффициент в период вегетации, мм/град.

Для возделывания сортов овса на севере Казахстана большое значение имеет скороспелость. Среди изученного набора коллекционных образцов ВИР, выделены номера, продолжительность вегетационного периода которых во все годы была короче или на уровне стандарта Скакун.

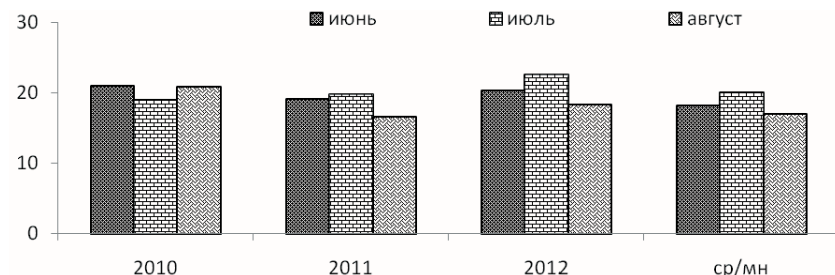


Рис. 2. Средняя температура воздуха в период вегетации, °С

К ним относятся: К-15013 Аргумент, К-15069 Рысак, К-14858 Борот, К-15012 Тогурчанин (Россия), К-13510 Landka x Mindo2 (Боливия), К-14868 Enbaku 12, К-14872 Наруаоба, К-14879 Humei, К-14885 Rigoo (Япония), К-14899 I L 285(США).

Одним из основных показателей при изучении коллекционного материала овса является урожайность. Значительная часть образцов коллекции характеризовалась низкой продуктивностью. Лишь 20,8% ежегодно превосходили стандартный сорт Скакун по урожайности зерна. Стабильной продуктивностью отличались образцы:

К-14857 Кречет, К-14859 Тигровый, К-15012 Тогурчанин (Россия), К-14863 Villu (Эстония), К-14853 Eurabbie (Австралия).

Урожайность во многом определяется комплексом элементов структуры или отдельными ее показателями и зависит от особенностей сортов и условий их выращивания. Разные сорта при одинаковой урожайности имеют разное сочетание отдельных элементов его структуры. В формировании урожая большое значение имеет длина метелки, ее озерненность, зерновая продуктивность растения, масса 1000 зерен. В таблице показана корреляционная связь между урожайностью и отдельными структурными элементами овса.

Наиболее высокая положительная корреляционная связь выявлена в условиях 2012 г. между урожайностью и зерновой продуктивностью с растения ($r=0,81^{**}$), с длиной метелки ($r=0,79^{**}$). Наиболее высокой зерновой продуктивностью с растения отличались образцы: К-14859 Тигровый, К-15012 Тогурчанин (Россия), К-14868 Eпbaku 12 (Япония).

Показатели корреляционной связи урожайности со структурными элементами, г/м²

Год	Высота растений, см	Продуктивная кустистость, шт.	Длина метелки, см	Число зерен в метелке, шт.	Зерновая продуктивность, г с		Масса 1000 зерен, г	Вегетационный период, дней
					растения	метелки		
2010	0,19	0,42*	0,03	-0,02	0,01	0,00	0,16	-0,10
2011	0,33	-0,25	0,47*	0,42*	0,57**	0,64**	0,73**	0,22
2012	0,55**	0,24	0,79**	0,66**	0,81**	0,29	0,52**	0,32

Длина метелки у образцов за годы исследований варьировала от 6,2 см (2012 г.) до 18,6 см (2011 г.), у стандарта Скакун 11-15 см. По данному признаку выделены образцы: К-14885 Rigoо, К-14868 Eпbaku 12 (Япония), К-14860 Малыш (Россия).

Выведение сортов овса, отличающихся крупнозерностью, может оказать значительное влияние на повышение урожая. В наших исследованиях этот признак, как и многие другие признаки, значительно изменялся под влиянием условий выращивания. За годы изучения выявлена положительная связь урожайности с массой 1000 зерен от слабой в условиях острой засухи 2010 г. ($r=0,16$) и средней ($r=0,52^{**}$) в засушливых условиях 2012 г. до высокой ($r=0,73^{**}$) в благоприятных условиях 2011г. Наибольшей крупнозерностью за

годы изучения отличались образцы: К-14853 Eurabbie (Австралия), К-13587 Madone (Франция), К-14857 Кречет (Россия). Стабильную массу 1000 зерен имели 2 образца (рис. 3).

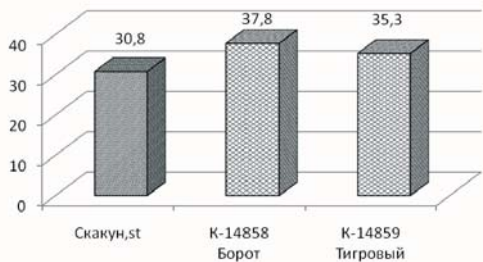


Рис. 3. Образцы с высокой массой 1000 зерен, г

В зависимости от условий вегетации широкий размах варьирования наблюдался и по содержанию белка в зерне овса: 13,03-15,7% (2010 г.), 12,0-17,7% (2011 г.), 15,07-19,78% (2012 г.). У стандартного сорта Скакун данный признак составил 15,1; 15,9; 17,1% соответственно.

Выделены образцы, имеющие за годы изучения стабильное содержание белка 15-16%: К-15013 Аргумент, К-15012 Тогурчанин (Россия), К-14885 Rigoo (Япония), К-14899 IL 2858 (США), К-14852 Glider (Австралия).

Таким образом, в результате изучения и оценки 24 образцов ВИР по основным хозяйственно-ценным признакам, выделены образцы, являющиеся ценным исходным материалом для селекции овса на скороспелость, продуктивность, крупнозерность и качество в условиях Северного Казахстана.

Библиографический список

1. *Методические указания ВИР по изучению мировой коллекции ячменя и овса.* – Л., 1981. – 87 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. – 337 с.

G. N. Ivanova

LLC “Scientific-Production Centre of Grain Farming named after A.I. Barayev”

THE RESULTS OF STUDYING OF SPRING OATS FROM THE COLLECTION OF THE ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF PLANT SCIENCE

The article presents the results of studying of 24 variety samples of spring oats from the collection of All-Russian Research Institute of Plant Science in the conditions of Northern Kazakhstan. The collection

samples were estimated on the agronomic characters. It was selected the perspective samples which are the valuable parent material for oats breeding on early ripening, productivity, seed size and quality.

УДК 633.13.631.524

О.А. Исачкова, Б.Л. Ганичев

ГНУ Кемеровский НИИСХ Россельхозакадемии

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИНИЙ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА С ЭЛЕМЕНТАМИ ЕЕ СТРУКТУРЫ И БИОХИМИЕЙ ЗЕРНА В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Изучение линий голозерного овса в питомнике конкурсного сортоиспытания в 2003-2012 гг. показало, что на формирование продуктивности линий большее влияние оказывают продуктивный стеблестой ($r = 0,40 \dots 0,98$) и озерненность метелки ($r = 0,09 \dots 0,78$). Результатами дисперсионного анализа показана эффективность отбора на заключительных этапах создания сорта по числу продуктивных стеблей, выщеплению пленчатых зерен, массе 1000 зерен, содержанию белка в зерне.

В настоящее время по селекции овса в России работают многие научно-исследовательские учреждения. На сегодняшний день в Государственном реестре селекционных достижений представлено 82 сорта овса, созданных селекционерами России, из них только 7 сортов являются голозерными. Однако некоторые из них не полностью удовлетворяют запросам производства, так как не обладают комплексом хозяйственно-ценных качеств и экологической пластичностью.

В ГНУ Кемеровский НИИСХ селекция по голозерным формам овса ведется с 1992 г. Основные задачи в селекции данной культуры состоят в увеличении продуктивности, выравненности и крупности зерна, устойчивости к полеганию, прорастанию зерна на корню и основным патогенам, в первую очередь к возбудителям головневых заболеваний.

Урожайность – сложный генетический признак, обусловленный многими составляющими: устойчивостью к полеганию, продуктивной кустистостью, показателями структуры метелки, продуктивностью одного растения, массой 1000 зерен, а также экологической пластичностью сорта – способностью в полной мере противостоять экстремальным факторам и использовать благоприятные условия среды. При этом низкие показатели одного компонента могут в определенной степени компенсироваться более интенсивным развитием других.

Целью данной работы являлось изучение вклада различных агробиологических показателей в формирование продуктивности линий голозерного овса на заключительных этапах создания сорта.

Исследования проводились в 2003-2012 гг. на опытном поле лаборатории голозерных форм овса ГНУ Кемеровский НИИСХ. Почва – выщелоченный чернозем, тяжелосуглинистый по механическому составу. Содержание гумуса в почве – 8,3%, pH почвенного раствора – 5,5, сумма поглощенных оснований – 42 мг/экв, гидролитическая кислотность – 7 мг/экв, содержание NO_3 – 15-20 мг/кг; P_2O_5 – 100-120 мг/кг; K_2O – 120-140 мг/кг.

Метеорологические условия в период исследований отличались нестабильностью по годам и в пределах одной вегетации, что позволило выявить лучшие генотипы с высоким потенциалом продуктивности, адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям. 2006 и 2009 гг. были благоприятными по гидротермическим условиям для роста и развития растений голозерного овса. 2004, 2005, 2008, 2010 г. отмечены высокими температурами воздуха и отсутствием осадков в период всходы-выметывание и переувлажнением в период выметывание-созревание. Вегетационные периоды 2003, 2011 и 2012 г. характеризовались как засушливые, 2007 г. с избыточным увлажнением.

За 2003-2012 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания изучено 32 линии голозерного овса. Посев питомника проводился по чистому пару в оптимальные сроки (первая и вторая декады мая) на площади 20 м² с нормой высева 4,5 млн всхожих зерен на 1 га, повторность четырехкратная. Стандарт – сорт Левша. Посев проводился сеялкой СН-10Ц, уборка – комбайном «Сампо-130». Учеты и наблюдения проводились согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1], статистическая обработка экспериментальных данных по Б.А. Доспехову [2] с помощью пакета прикладных программ «SNEDEKOR» [3].

Изучение линий голозерного овса в питомнике конкурсного сортоиспытания проводилось в довольно контрастных по метеорологическим условиям годы, что обусловило варьирование продуктивности линий (рис. 1).

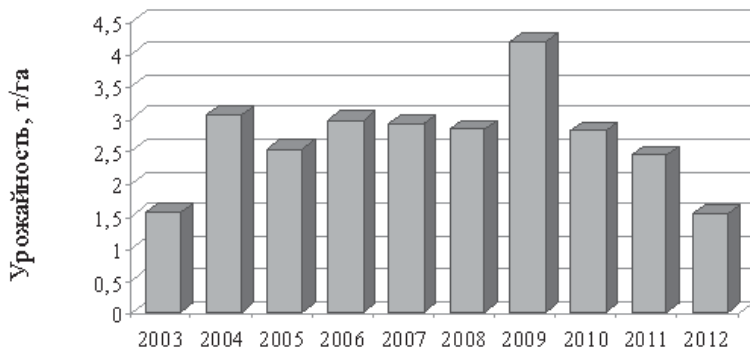


Рис. 1. Урожайность линий голозерного овса в КСИ (2003-2011 гг.)

Большая урожайность линий голозерного овса выявлена в 2009 г. (4,18 т/га в среднем по питомнику), когда сложившиеся климатические условия в периоды формирования генеративных органов растения (фаза кущения) (ГТК = 1,37-2,45) и налива зерна (ГТК = 1,2) способствовали лучшему проявлению потенциала линий голозерного овса.

Меньшую продуктивность линии голозерного овса показали в 2003 г. (1,54 т/га) и 2012 г. (1,52 т/га), когда низкая влагообеспеченность в период кущение – цветение голозерного овса (ГТК = 0,5-1,0 и 0,8-0,2 соответственно) привела к резкому снижению показателей продуктивности. В другие годы исследований урожайность линий голозерного овса в конкурсном сортоиспытании составила от 2,43 до 3,05 т/га в среднем по питомнику.

Результаты корреляционного анализа показали, что на формирование урожайности, во все годы исследований, большее влияние оказывали число продуктивных стеблей ($r = 0,40 \dots 0,98$) и озерненность метелки ($r = 0,09 \dots 0,78$) (таблица). При низкой влагообеспеченности в период вегетации данные показатели наиболее значимы. Масса зерна с метелки имела большее значение в оптимальные по увлажнению годы (2005, 2008, 2010 и 2011) в период налива зерна – $r = 0,35 \dots 0,79$.

**Корреляционная зависимость урожайности с агробиологическими
и биохимическими показателями линий конкурсного сортоиспытания
(2003-2011 гг.)**

По- ка- за- те- ли*	Год испытания									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	-0,49	-0,20	0,45	0,71*	0,60*	0,45	0,37	0,58*	-0,14	0,58*
2	0,67*	0,36	0,32	-0,62*	-0,13	-0,36	-0,47	-0,67*	0,17	-0,59*
3	0,22	0,22	0,72*	0,09	0,39	0,37	-0,13	-0,15	0,22	0,06
4	0,40	0,50*	0,78*	0,36	0,64*	0,47	0,49	0,48	0,98*	0,51
5	-0,10	-0,12	0,28	-0,26	-0,89*	0,43	0,17	-0,71*	0,96*	0,88*
6	0,33	0,78*	0,09	0,12	0,27	0,35	0,41	0,31	0,61*	0,32
7	-1,00*	-0,36	0,17	-0,57*	-0,58*	-0,19	-0,55*	-0,73*	-0,42	-0,29
8	-0,40	-0,28	0,36	-0,33	-0,25	0,35	0,06	0,43	0,79*	0,28
9	-0,84*	0,46	0,43	-0,16	-0,55*	-0,07	-0,64*	-0,42	0,57*	0,07
10	-0,03	-0,59*	0,08	0,35	-0,38	-0,23	-0,76*	-0,84*	-0,89*	-0,55*
11	0,11	-0,41	-0,01	0,56*	-0,05	-0,23	0,25	0,76*	-0,12	0,55*
12	0,39	-0,50*	0,19	-0,33	-0,48	-0,33	0,33	0,05	-0,80*	0,02
13	-	-	-	-	-	-	0,41	0,66*	0,49	-0,29

Примечание. 1) период всходы-выметывание; 2) период выметывание-созревание; 3) период всходы-выметывание; 4) число продуктивных стеблей; 5) продуктивная кустистость; 6) число зерен в метелке; 7) выщепление пленчатых зерен; 8) масса зерна с метелки; 9) масса 1000 зерен; 10) содержание белка в зерне; 11) содержание масла в зерне; 12) содержание сахара в зерне; 13) содержание крахмала в зерне.

* Статистически достоверно на 5%-м уровне значимости.

На формирование продуктивности определенное влияние оказала продолжительность различных фаз вегетационного периода. В более засушливые годы (2003, 2004 и 2011 г.) с ГТК за май-август 0,8-1,1 большая урожайность получена у линий с коротким периодом всходы-выметывание ($r = -0,14 \dots -0,49$). В годы с ГТК за май-август 1,4-2,1 (2006, 2007, 2008, 2009, 2010 г.) лучшие показатели продуктивности выявлены у линий с продолжительной фазой всходы-выметывание ($r = 0,37 \dots 0,71$) и сокращенной фазой выметывание-созревание ($r = -0,13 \dots -0,67$). В аномально засушливом 2012 г. (ГТК за май-август = 0,4) преимущество имели линии с более продолжительным периодом всходы-выметывание ($r = 0,58$) и лучшим продуктивным кущением ($r = 0,88$).

Между урожайностью и содержанием белка в зерне выявлена отрицательная зависимость практически во все годы исследований. Более тесная взаимосвязь ($r = -0,76 \dots -0,89$) отмечена в годы с высокой продуктивностью линий (2009, 2010, 2011 г.). Достоверная корреляционная зависимость урожайности с содержанием масла выявлена в 2006, 2010 и 2012 г. В другие годы она была незначительной и разнонаправленной.

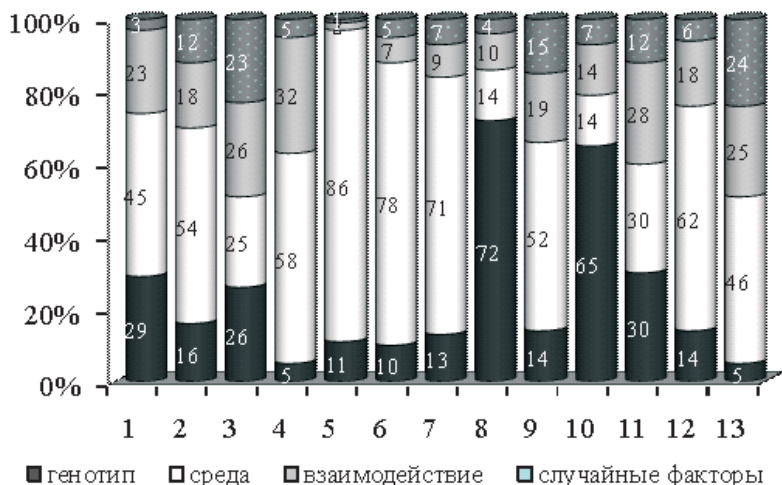


Рис. 2. Доли влияния факторов в изменчивости признаков голозерного овса по данным КСИ (2003-2012 гг.), %: 1) урожай зерна; 2) период вегетации; 3) число продуктивных стеблей; 4) продуктивная кустистость; 5) высота растений; 6) длина метелки; 7) число зерен в метелке; 8) выщепление пленчатых зерен; 9) масса зерна с метелки; 10) масса 1000 зерен; 11) содержание белка в зерне; 12) содержание масла в зерне; 13) содержание сахара в зерне

Различия по метеорологическим условиям вегетации в годы исследований отразились на изменчивости признаков голозерного овса. Двухфакторный дисперсионный анализ показал существенность вклада генотипа, среды и их взаимодействия в общую дисперсию по изучаемым в питомнике конкурсного сортоиспытания признакам (рис. 2).

Высокой агроэкологической зависимостью при минимальных эффектах генотипа характеризовались: урожайность, вегетацион-

ный период растений, продуктивная кустистость, высота растений и длина метелки, озерненность и масса зерна с метелки. Такие признаки могут регулироваться агротехническими приемами (сроки посева, нормы высева, применение минеральных удобрений, гербицидов и др.).

Для селекции большее значение имеют признаки со слабой средовой зависимостью или те, у которых вклад генотипа превышает либо равен вкладу условий среды. По данным наших исследований к таким признакам относятся: число продуктивных стеблей; выщепление пленчатых зерен; масса 1000 зерен; содержание белка в зерне, а также устойчивость к полеганию и поражению головневыми грибами. Именно по таким признакам наиболее эффективен отбор на заключительных этапах создания сорта.

За период 2003-2012 гг. создано пять сортов голозерного овса, два из которых (Помор и Тайдон) включены в Государственный реестр селекционных достижений, сорт Гаврош проходит государственное сортоиспытание, линия ЛГ-25 готовится к передаче на государственное сортоиспытание. Созданные сорта и перспективные линии отличает высокая продуктивность, низкий процент выщепления пленчатых зерен, устойчивость к головневым грибам, полеганию и прорастанию зерна на корню.

Библиографический список

1. *Методика* государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 270 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 352 с.
3. *Сорокин О.Д.* Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

О.А. Isachkova, B.L. Ganichev
SSI KemRIA RAAS

CORRELATION DEPENDENCE OF ROPPING POWER NAKED OAT LINES WITH ELEMENTS HER STRUCTURE AND BIOCHEMISTRY OF GRAIN IN COMPETITION STRAIN TESTING

The study of naked oat lineages in a competition strain testing 2003-2012 established what by a cropping power lines greater influence a

productive plant stand ($r = 0,40 \dots 0,98$) and grain content of a panicle ($r = 0,09 \dots 0,78$). The results of dispersion analyses the efficiency of selection has been shown on final stages of a variety creation by productive stems a number, by aristulate grains a diversion, by 1000 grains a mass, by keeping grains a protein.

УДК 633.111.1:631.527.543(631.524.01)

Т. Н. Капко

ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии, tatjanakapko@mail.ru

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН У СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В ТОПКРОССНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ

Представлены результаты изучения изменчивости и характера наследования массы 1000 зёрен яровой мягкой пшеницы в топкроссных скрещиваниях. Показано, что в общей изменчивости признака доля генотипической изменчивости составила 22%, доля средовой изменчивости – 58%, доля изменчивости, обусловленной взаимодействием факторов, – 4% от общего фенотипического варьирования. В ходе эксперимента характер наследования у гибридов изменялся в широких пределах – от депрессии до сверхдоминирования.

Увеличение производства зерна пшеницы возможно за счет создания высокопродуктивных сортов. Крупность зерна в условиях Западной Сибири – немаловажный признак, поэтому селекционеры уделяют ему большое внимание. Одним из показателей крупности зерна является масса 1000 зёрен. Уже давно известно о высокой изменчивости элементов продуктивности колоса в зависимости от генотипа и условий вегетации, сложной их взаимосвязи, что затрудняет изучение характера их проявления [1–3]. Масса 1000 зёрен характеризуется в одних случаях слабой, в других – средней величиной варьирования [4, 5]. Это генетически определяемый признак, который может сильно зависеть от климатических факторов, складывающихся в период налива и созревания зерна.

Установлено, что крупность зерна представляет собой интегральный признак, определяющийся рядом комплексных факторов, находящихся во взаимодействии с окружающей средой. Знание статистических параметров зависимости массы 1000 зёрен от условий среды и наследственных особенностей сортов позволит более целенаправленно решать вопросы использования изучаемых форм и подобрать исходный материал [6].

Цель данного исследования – изучить изменчивость и характер наследования массы 1000 зёрен яровой мягкой пшеницы в топкроссных скрещиваниях.

Для достижения цели поставлены задачи: с помощью дисперсионного анализа установить изменчивость массы 1000 зёрен в зависимости от генотипа и условий вегетации; с помощью формулы А. Густафссона и И. Дормлинг [7] определить степень доминирования рассматриваемого признака.

Материалы и методика проведения эксперимента

В эксперимент включено 8 сортов мягкой яровой пшеницы, 5 из них использовано в качестве материнских, а 3 – отцовских (тестеры) форм. При гибридизации по топкроссной схеме (2010-2011 гг.) получено 15 гибридов, которые использовали для проведения статистического анализа. Посев родительских форм и гибридов F_1 и F_2 проводили в 2011 г. 11-го, а в 2012 г. 12-го мая по чёрному пару. Площадь питания растений – 200 см². В фазе восковой спелости растения убирали вручную и подвергали структурному анализу по методике лаборатории генетики ГНУ СибНИИРС. Статистическую обработку данных проводили на компьютере. Достоверность влияния факторов среды и наследственных особенностей сортов на формирование признака определялась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [8].

По данным метеостанции п. Огурцово, в период вегетации 2011 г., в июле и августе наблюдался дефицит тепла, температура воздуха была ниже среднемноголетней соответственно на 2,2 и 0,5° С. Среднесуточная температура воздуха в мае и июне превышала среднемноголетние значения на 1 и 3,2° С. Количество осадков за вегетационный период (май – август) выпало ниже нормы на 78, 65, 72, 74 %, соответственно. В период вегетации 2012 г. среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетние значения: в мае – на 0,45, в июне – на 4,3, июле – на 3,1, августе – на 0,9° С. Количество осадков за вегетационный период (май – август) выпало

значительно ниже нормы и составило в мае 34,6%, июне – 34,6%, июле – 6,1% от нормы, и только в августе выпало 100,3% осадков от среднего значения. Если говорить в целом, то погодные условия 2011 г. являлись удовлетворительными, а условия 2012 г. сложились не благоприятно для формирования высокого урожая и для развития мягкой яровой пшеницы, что подтверждается данными, полученными в питомниках сортоиспытания.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа, представленные в табл. 1, показывают, что варианты, отражающие изменчивость рассматриваемого признака в зависимости от генотипа, условий вегетации растений, а также их взаимодействия, различаются достоверно ($p < 0,001$; $p < 0,01$). Доля генотипической изменчивости по данным 2011 и 2012 г. составила 22%, доля средовой изменчивости – 58%, доля изменчивости, обусловленной взаимодействием факторов, – 4% от общего фенотипического варьирования.

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа по массе 1000 зёрен.
Полная рендомизация

Источник варьирования	Сумма квадратов отклонений	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий Фишера	Доля влияния фактора (%)
Общая	7359,36	303	24,29	15,59*	1,00
Генотипы (А)	1584,99	37	42,84	8,13*	0,22
Условия (В)	4240,64	1	4240,64	804,67*	0,58
Взаимодействие факторов (АВ)	332,60	37	8,99	1,71**	0,04
Случайные отклонения	1201,12	228	5,27	-	0,16

* $p < 0,001$; ** $p < 0,01$.

В табл. 2 и 3 представлены средние массы 1000 зёрен гибридов F_1 и F_2 и их родителей в 2011 и 2012 г. соответственно. В 2011 г. среднее значение признака по всем родителям составило 31 г. У родительских сортов рассматриваемый признак варьировал от 23 г у к 31310 до 35 г у Алтайской 530. В 2012 г. среднее значение признака по всем родителям составило 24 г. У родительских сортов рассматриваемый признак варьировал от 20 г у к 31310 до 28 г у Памяти Вавенкова.

Таблица 2

Средняя масса 1000 зёрен у родителей и гибридов F₁ и F₂, г (2011 г.)

Родительские формы	\bar{X}	Отцовские формы (тестеры), ♂								Сред. по гибридам		
		Кантегирская 89				к-31310						Тулайковская 10
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁
Алтайская 530	34,7±1,0	34,8±1,2	34,4±1,0	34,3±1,3	35,0±0,8	35,0±0,8	38,5±0,9	34,8±0,8	35,9	34,7		
Бэль	31,8±0,8	36,3±1,0	34,7±0,6	33,7±1,3	32,0±1,0	32,0±1,0	36,7±1,1	33,0±0,7	35,6	33,3		
Памяти Вавенкова	33,7±0,9	36,1±1,1	36,9±0,8	34,0±1,0	35,0±1,0	35,0±1,0	36,8±1,1	36,1±0,8	35,6	36,0		
Полношко	31,3±0,7	30,7±1,6	33,1±0,8	35,4±1,4	35,7±0,7	35,7±0,7	35,0±0,9	32,8±0,8	33,7	33,9		
Сибирская 17	32,7±1,1	32,4±1,2	30,1±0,8	30,8±1,5	32,7±1,3	32,7±1,3	31,5±1,2	33,9±1,2	31,6	32,3		
Кантегирская 89	29,3±1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
к 31310	22,6±1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Тулайковская 10	32,4±0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
\bar{X}_0	31,1	34,1	33,9	33,7	34,1	34,1	35,7	34,1	34,5	34,0		

НСР_{0,05} = 4,04

Средняя масса 1000 зёрен у родителей и гибридов F₁ и F₂, г (2012 г.)

Родительские формы	\bar{X}	Отцовские формы (тестеры), ♂										Сред. по гибридам	
		Кантегирская 89		к-31310		Тулайковская 10		F ₁		F ₂			
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Алтайская 530	24,8±0,9	25,5±0,7	28,6±0,7	26,2±0,7	25,8±0,8	32,6±0,7	29,5±0,6	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Бэль	24,6±0,8	24,8±0,7	26,9±0,6	24,2±0,6	23,7±0,7	27,9±0,9	28,2±0,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	26,2
Памяти Вавенкова	27,9±0,9	27,1±0,6	27,3±0,7	25,2±0,7	24,0±0,5	29,5±0,8	29,0±0,7	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	26,8
Полшоко	22,8±0,8	24,7±0,5	25,0±0,6	25,2±0,5	23,1±0,6	29,5±0,5	27,9±0,6	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	25,3
Сибирская 17	23,9±0,9	25,0±0,8	25,0±0,9	24,2±0,7	25,6±0,6	28,3±0,8	26,6±0,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,7
Кантегирская 89	23,2±0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
к 31310	19,9±0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тулайковская 10	27,8±0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
\bar{X}_0	24,4	25,4	26,5	25,0	24,4	29,6	28,2	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,4

НСР_{0,05} = 2,25

Групповые средние по гибридам как первого, так и второго поколения в оба года исследования существенно не отличаются от таковых по родительским формам, что свидетельствует о разнонаправленности характера наследования данного признака. Однако заметное увеличение массы 1000 зёрен в первом поколении говорит о присутствии сверхдоминирования, что мы и видим далее, в табл. 4.

Если говорить о характере наследования, то у гибридов он изменялся в широких пределах – от депрессии (Д) до частичного (ЧДБ) и неполного (НДБ) доминирования родителя с большей выраженностью признака и до сверхдоминирования (СД). Следует отметить, что при отборе крупности зерна наибольшую ценность представляют гибриды, проявившие сверхдоминирование, так как среднее значение массы 1000 зёрен у них выше, чем у родителя с большей выраженностью признака.

Таблица 4

Характер наследования массы 1000 зёрен у топкроссных гибридов F₁, 2011 и 2012 г.

Материнский родитель, ♀	Отцовский родитель, ♂					
	Кантегирская 89		к-31310		Тулайковская 10	
	2011 г	2012 г	2011 г	2012 г	2011 г	2012 г
Алтайская 530	СД	СД	НДБ	СД	СД	СД
Бэль	СД	СД	СД	НДБ	СД	СД
Памяти Вавенкова	СД	НДБ	СД	ЧДБ	СД	СД
Полушко	ЧДБ	СД	СД	СД	СД	СД
Сибирская 17	НДБ	СД	НДБ	СД	Д	СД

Выводы

1. Изучение 15 топкроссных гибридов в 2011 и 2012 г. пшеницы показало, что доля генотипической изменчивости составила 22%, доля средовой изменчивости – 58%, доля изменчивости, обусловленной взаимодействием факторов, – 4% от общего фенотипического варьирования.

2. Между родительскими формами проявились существенные различия по массе 1000 зёрен, а между гибридами эти различия незначительны, что свидетельствует о разнонаправленности характера наследования данного признака. По групповым средним выделяются гибриды с участием тестера Тулайковская 10.

3. По результатам анализа характера наследования признака, практически все сорта представляют большую ценность для селекции. При этом среди отцовских форм выделяется сорт Тулайковская 10.

Библиографический список

1. *Зыкин В.А., Мамонов Л.К.* Элементы продуктивности колоса в связи с селекцией яровой пшеницы на урожайность // Вестн. с.-х. науки. – 1967. – № 4. – С. 12-15.
2. *Кириченко Ф.Г., Проценко Д.Ф. и др.* Влияние повышенных температур на формирование репродуктивных органов и урожай пшеницы // Вестн. с.-х. науки. – 1975. – № 2. – С. 13-17.
3. *Мустафаев И.Д., Гришина Е.Н.* Результаты количественного анализа мягкой пшеницы Азербайджана // Тр. Ин-та генетики и селекции АН АзССР. – 1974. – Т. 7. – С. 16-23.
4. *Коновалов Ю.Б.* Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя. – М., 1981. – 176 с.
5. *Дергачёв К.В., Павличенок Е.И., Выдрин Ф.В.* Генетический анализ признаков продуктивности у яровой пшеницы // Селекция, семеноводство и технология возделывания зерновых культур в Северо-Западной зоне РСФСР. – Л., 1986. – С. 52-60.
6. *Стрижова Ф.М., Беленинова Л.В.* Роль сортовых особенностей яровой мягкой пшеницы в формировании признака «масса 1000 зёрен» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул: Изд-во АГАУ. – 2012. – № 4 (90). – С. 19-20.
7. *Gustafsson A., Dormling J.* Dominance and overdominance in phytotron analysis of monohybrid barley // Hereditas. – 1972. – Vol. 70, № 2. – P. 185.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

Т.Н. Карко
SSI SibRIPP&B RAAS

The variability and the inheritance of 1000 grain weight in varieties and hybrids of soft spring wheat in topcross crosses

The variability and the character of inheritance of 1000 grain weight of 8 cultivars and lines of soft spring wheat in topcross crossings were studied. By using the results of the dispersion analysis it was established that the maximal contribution to the total phenotypic variation of 1000 grain weight of the studied cultivars is brought by the environmental factors (58 %). Group averages on hybrids both the first, and the second generation essentially don't differ from those under parental forms that testifies about multidirectionality of the character of inheritance of the given sign. However the appreciable increase in 1000 grain weight in the

first generation points out the presence of superdominance. By results of the analysis of character of inheritance it is necessary to notice that at selection of grain fineness, the greatest value represent the hybrids with superdominance, since average value of 1000 grain weight at them above, than at the parent with greater intensity of a sign.

УДК 633.11"324":631.52

Ю.Н. Кашуба, А.Н. Ковтуненко
ГНУ СибНИИСХ Россельхозакадемии

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучены образцы озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Дана оценка сортов по зимостойкости, вегетационному периоду, устойчивости к полеганию и болезням, урожайности зерна и его качеству. Показана эффективность использования коллекционных образцов в селекционном процессе.

В последние годы в Западной Сибири стал замечен недостаток посевных площадей озимых культур. Они могут занимать 15...20% площади пашни в регионе, причем агротехника их возделывания достаточно хорошо отработана. Основным преимуществом озимой пшеницы перед яровой является более высокая урожайность. Кроме того, она созревает на месяц раньше яровой, что позволяет оптимально организовать уборочные работы. Ранняя уборка дает возможность своевременно и качественно подготовить почву под урожай будущего года и более тщательно вести борьбу с сорняками после уборки озимых культур.

Основными отрицательными моментами, с которыми сталкиваются при выращивании озимой пшеницы в условиях Западной Сибири, являются полное или частичное вымерзание озимой пшеницы в неблагоприятные годы, а также восприимчивость к листовым патогенам.

Сорта озимой пшеницы, выращиваемые на полях Омской области, высоковосприимчивы к листовым патогенам. Это вызывает зна-

чительные колебания урожайности по годам, особенно в годы массового раннего проявления этих заболеваний. Замена восприимчивых сортов зерновых культур устойчивыми обеспечит повышение урожайности на 10-20%. Кроме того, сорта озимой пшеницы являются первичными очагами развития и распространения листовых заболеваний для посевов яровой пшеницы. Для стабилизации урожая встает проблема создания устойчивых сортов. Для этого необходим скрининг коллекционных образцов с целью выделения источников устойчивости к местным популяциям патогена с последующим вовлечением в селекционный процесс. На посевах озимой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области в отдельные годы наблюдается уход от поражения листовых заболеваний.

Стратегия селекции на иммунитет должна строиться по принципу стабилизации отношений за счет использования максимального разнообразия исходного устойчивого материала. При этом предотвращается развитие эпифитотий, за счет замедления массового размножения новых вирулентных патогенов. Поэтому все выделенные сортообразцы с различными механизмами резистентности представляют особый интерес. Используя разные механизмы устойчивости, можно поставить генетический барьер на пути массового размножения новых вирулентных рас.

В этой связи создание генотипов растений озимой пшеницы, сочетающих высокой потенциал зимостойкости, продуктивности и устойчивости к наиболее распространенным заболеваниям, является весьма актуальным. Поэтому необходим поиск новых генотипов. Это невозможно без привлечения широкого сортимента озимой пшеницы, охватывающего всё разнообразие мировых ресурсов, находящегося во Всероссийском научно-исследовательском институте имени Н. И. Вавилова.

Методика исследований

Образцы озимой пшеницы мировой коллекции ВНИИР изучали на полях лаборатории селекции озимых культур СибНИИСХ в условиях высокого агрофона по куливному пару. За последние годы исследований (2010-2012 гг.) число сортообразцов различного эколого-географического происхождения изменялось в зависимости от поступления из ВНИИР и других учреждений. Семена высевали на делянках 3 м², сроки и нормы посева – оптимальные для зоны. Кроме того, для вновь прибывших сортообразцов вви-

ду малого количества посевного материала использовался ручной способ посева на длину 0,5 погонного метра. Учеты и анализы выполняли в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИР [1]. Стандартом служил сорт Омская 4.

Ежегодно в лабораторию селекции озимых культур СибНИИСХ сотрудники ВНИИР присылают коллекционный материал, география которого обширна. Сортообразцы оцениваются из различных стран Западной и Восточной Европы, Азии, Северной и Южной Америки. Лаборатория селекции озимых культур СибНИИСХ также напрямую ведет сотрудничество с другими учреждениями. Коллекция периодически пополняется сортообразцами из Казахстана и Украины, а также из регионов России – Москвы, Краснодар, Саратова и др.

ВНИИР каждый год присылает по 50 сортообразцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения по 100 зерен каждый. Отбирается по 5 зерен каждого сортообразца и анализируется в лаборатории иммунитета на устойчивость к наиболее распространенным листовым заболеваниям. Остальной посевной материал высевается в ручных посевах на 0,5 погонного метра. Однако перезимовка и сохранность растений к уборке такого материала невысока, часть образцов полностью погибает. После созревания растения убираются, анализируются и пересеваются на делянки 3м². Здесь проводится полная оценка хозяйственно-ценных признаков и свойств: межфазные и вегетационный периоды в целом, устойчивость к абиотическим (полегаемость, перезимовка) и биотическим (устойчивость к бурой и стеблевой ржавчине) факторам среды, урожайность. После уборки урожая отбираются по 50-70 г. зерна для оценки качества зерна микрометодом. Определяются содержание белка, натура, масса 1000 зерен, стекловидность, качество клейковины в кислоте (ККК), седиментация, объемный выход хлеба и общая хлебопекарная оценка. Технологические свойства зерна определены в лаборатории качества зерна СибНИИСХ.

Так как за годы исследований не наблюдалось массового распространения болезней, оценка поражаемости коллекционного материала бурой и стеблевой ржавчиной проводилась в лабораторных условиях по методу отсеченных листьев с использованием раствора бензимидазола. Отрезки листьев заражали урединоспорами популяции патогена. Тип реакции на внедрения патогена оп-

ределяли по шкале Майнса и Джексона. При этом образцы с баллом 0-2 относили к устойчивым, а с баллом 3, 4 – к восприимчивым [2]. Стандартом восприимчивости был сорт Саратовская 29, а устойчивости – Терция. Такая оценка проведена в лаборатории иммунитета СибНИИСХ.

Метеорологические условия в годы проведения опытов были контрастны и довольно полно отражали особенности климата данного региона. Это позволило объективно оценить сортообразцы по хозяйственно-ценным признакам.

Результаты и обсуждение

Коллекция ВНИИР содержит богатейшее генетическое разнообразие сортообразцов озимой пшеницы по важнейшим хозяйственно-ценным признакам. Она показывает уровень достигнутого генетического потенциала в различных странах мира. Однако его реализация в конкретных специфических условиях Сибирского региона различна. Удельный вес зарубежных сортообразцов невелик. Они являются источниками отдельных хозяйственно-ценных признаков и свойств – скороспелости, высокого качества зерна, устойчивости к полеганию и к болезням.

Продолжительность вегетации озимой пшеницы и отдельных ее межфазных периодов зависит от условий среды. Так как период всходы-колошение (отрастание-колошение) можно отметить с большей точностью, чем фазу восковой или полной спелости, его часто используют как сортовой признак. К скороспелым можно отнести сортообразцы: Саратовская 17 (Саратов), Ершовская 10 (к-61967, Саратов), Крымская 4 (Украина), Зерноградка 6 (к-57685, Ростов). За годы проведения опытов указанные образцы созревали раньше стандарта Омская 4 на 2-3-е суток. Считают, что имеется обратная связь между длиной вегетационного периода и продуктивностью, однако указанные выше образцы по сравнению со стандартом были более скороспелыми и урожайными. В коллекционном материале встречаются сортообразцы с более коротким периодом всходы-колошение, но они не заслуживают внимания ввиду их низкой продуктивности. Среди образцов коллекции озимой пшеницы выделены так же ультраскороспелые сортообразцы Pekin 8 (к-51424, Китай) и Pekin 10 (к-57425, Китай), Norin 40 (к-57401, Япония), у которых созревание наступает на 5-6 суток раньше стандарта. Но они в наших условиях менее зимостойки и продуктивны, чем стандарт.

Для получения стабильного урожая озимой пшеницы в Западной Сибири зимостойкость является одним из важнейших биологических свойств. Наши результаты подтверждают исследования Н.И. Вавилова, который утверждал, что отечественные сорта обладают максимальным уровнем зимостойкости [3]. За годы исследований источниками повышенной резистентности растений и продуктивности явились следующие сортообразцы: Новосибирская 9, Новосибирская 32 (оба из Новосибирска); Великоросс, Скипетр (оба из Москвы), Ершовская 10 (к-61967, Саратов), Жемчужина Поволжья (Саратов), Минская (Белоруссия), Ивановская 16 (к-58526, Украина), Крымская 4 (Украина), Алия (Казахстан). Указанные образцы достоверно превосходили стандарт Омская 4 по зимостойкости и урожайности.

К устойчивым к полеганию в сочетании с высокой продуктивностью отнесены как высокорослые: Крымская 4 (Украина), Сплав (к-63117, Владимир), Куйбышевка (к-57943, Самара), Ершовская 10 (к-61967, Саратов), Тамбовица (к-51737, Тамбов), так и короткостебельные сортообразцы: УСХИ 293 (Ульяновск), Днестрянка (Молдова). Коллекционные образцы других стран имеют низкорослые и карликовые формы, однако они в основном низкозимостойки и малопродуктивны, поэтому не заслуживают особого внимания.

Проведена лабораторная оценка сортообразцов на устойчивость к бурой и стеблевой ржавчине из рабочей коллекции, а также оценен новый коллекционный материал из ВНИИР и других регионов РФ. Оценка образцов на устойчивость к бурой ржавчине рабочей коллекции выявила несколько образцов, резистентных к этому листовому заболеванию: Сплав (к- 63117, Владимир) – тип реакции 0 баллов; Восторг, Вита (оба из Краснодара) – 1-2 балла. Однако выделившиеся краснодарские образцы имеют низкую зимостойкость и урожайность, поэтому не были включены в программы скрещивания. Владимирский образец Сплав в течение последних лет использовался как источник устойчивости к бурой ржавчине. С его участием было создано 14 комбинаций, которые проходят дальнейшие стадии селекционного процесса. Проведенный анализ нового коллекционного материала из ВНИИР и других регионов РФ позволил выделить следующие резистентные образцы: KS 96 WGRC40 (к-65158), Ransom (к-65236) – оба из США, Vesta (к-65338, Украина); Юка, Иришка, Васса – все из Краснодара. Указанные образцы оказались иммунными к популя-

ции бурой ржавчине. С типом реакции 1-2 баллов можно выделить сортообразцы: Волжская 100 (к-64625, Ульяновск); Manzheliya (к-65067, Украина); из США – Orienta (к-64048), KS 96 WGRC38 (к-65157), KS 8010-72 (к-63020), Hall (к-63556), Edwin (к-64507); из Краснодара – Восторг, Вита, Адель, Айвина, Курень.

Проведенная оценка в лабораторных условиях на устойчивость к стеблевой ржавчине позволила выделить 5 резистентных образцов: один из коллекции ВНИИР – Hall (к-63556, США) и четыре образца из Краснодара – Восторг, Дока, Айвина, Адель. Тип реакции всех указанных образцов был равен 2 баллам.

Таким образом, фитопатологическая оценка коллекционного материала к распространенным листовым заболеваниям позволила выявить ряд образцов, резистентных к бурой и листовой ржавчине: Hall (к-63556, США), Адель (Краснодар), Айвина (Краснодар).

Как известно, одним из главных недостатков у озимой пшеницы является низкое качество зерна. Этой проблеме уделяется большое внимание. Поэтому была проведена оценка коллекционного материала по показателям качества зерна, которая позволила выделить сортообразцы как по отдельным, так и в комплексе по мукомольным и хлебопекарным свойствам зерна и физическим свойствам теста. Источниками повышенного содержания белка являются сортообразцы из Казахстана: Рамин, Жалпы. По сравнению со стандартом Омская 4 более высокую натуру имели образцы: Новосибирская 32 (Новосибирск); Жемчужина Поволжья, Саратовская 17 (оба из Саратова). С более высокой седиментацией были отмечены сортообразцы: Рамин, 18226 (оба из Казахстана), Галина (к-63926, Владимир), Надзея. Повышенное ККК имели образцы: Майра (Казахстан), Саратовская 17 (Саратов). По наиболее важному показателю – объемному выходу хлеба, можно выделить образцы Надзея, Харьковская 92 (Украина). По комплексу показателей качества за годы проведения исследований выделились сортообразцы Рамин (Казахстан), Харьковская 92 (Украина).

Выделенные коллекционные образцы включаются в программы скрещивания в качестве отцовских форм. В качестве же материнских форм используются хорошо приспособленные к суровым зимам образцы из конкурсного сортоиспытания. Они имеют высокий потенциал урожайности, но требуют улучшения по другим хо-

зяйственно-ценным признакам и свойствам. Скрещивания ведутся по блокам: селекция на высокую урожайность, зимостойкость, высокое качество зерна, устойчивость к бурой ржавчине. Ежегодно получаем по 45 комбинаций, или 8-10 тыс. гибридных зерен. В последующем гибридный материал проходит все этапы селекционного процесса.

Таким образом, проведен скрининг коллекционного материала по хозяйственно-ценным признакам и свойствам. Использование выделенных сортообразцов в различных селекционных программах по созданию новых сортов приведет к расширению генетического разнообразия, что может стабилизировать валовой сбор зерна в регионе. По результатам исследований дана оценка образцов по зимостойкости, вегетационному периоду, устойчивости к полеганию и болезням, урожайности зерна и его качеству.

Библиографический список

1. *Градчанинова О.Д.* Изучение мировой коллекции пшеницы: метод. указания/ О.Д. Градчанинова, А.А. Филатенко, М.И. Руденко. – Л.: ВИР, 1984. – 26 с.
2. *Михайлова Л.А.* Микология и фитопатология: книга в 4 т. / Л.А. Михайлова, В.К. Квитко. – М.: Колос, 1970. – Т. 3 – 273 с.; Т. 4 – 269 с.
3. *Вавилов Н.И.* Мировые ресурсы хлебных злаков. Пшеница / Н.И. Вавилов. – М.: Наука, 1964. – 123 с.

Y.N. Kashuba, A.N. Kovtunenکو
SSI SARI RAAS

BREEDING PROGRAMS IN WINTER WHEAT COLLECTION STUDY AND ITS USE IN SOUTHERN FOREST-STEPPE ZONE OF WESTERN SIBERIA

Winter common wheat cultivars bred in different ecological-geographical zones were studied. The traits under assessment were: winter hardness, period vegetation, lodging and diseases resistance, productivity and grain quality. The best form combining for use in breeding programmers positive traits are recommended.

А.А. Каюмов, С.М. Ризаева, Б.Х. Аманов, З.А. Эрназарова, Ф.Х. Абдуллаев, Д.К. Эрназарова, Д.М. Арсланов, Х.А. Муминов, А.А. Абдуллаев
ИГЭБР АН РУз, Ташкент, Узбекистан

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВИДА *G.BARBADENSE L.*

*Приведены результаты изучения сортового разнообразия вида *G.barbadense L.* из различных эко-географических групп, выявлен целый ряд перспективных сортообразцов, представляющих интерес для практической селекции, которые обладают признаками скороспелости – вегетационный период 111-116 дней; урожайности – масса хлопка-сырца одной коробочки 4,0-4,9 г; высотой длинной, более 42,0-45,0 мм и выходом волокон – 40,0%. Выявленные образцы с высокими, превосходящими возделываемые сорта показателями хозяйственно-ценных признаков и свойств, несомненно, являются ценным исходным материалом для моделирования необходимых народному хозяйству сортов.*

Генофонд хлопчатника – ценный генетический источник, который является базой фундаментальных и прикладных исследований и основой успешного развития хлопководства в республике. Наличие богатого генофонда с большим набором разнообразных образцов диких и культивируемых видов хлопчатника обеспечивает получение доноров и источников ценных признаков и свойств, имеющих огромное значение в создании новых высокопродуктивных и высококачественных сортов хлопчатника.

Проведение исследований и создание перспективного селекционного материала с использованием сортового разнообразия вида *G.barbadense L.* вносит определенный и значительный вклад в решение существующих фундаментальных проблем и практических задач селекции.

В связи с относительно небольшим распространением и сравнительно поздним эволюционным происхождением, т.е. молодостью, а также мелкокоробочностью, позднеспелостью и низким выходом волокна вида *G.barbadense L.* его сортовое разнообразие значитель-

но уступает виду *G.hirsutum* L. и распределяется на пять экологических групп: вест-индская (*Си-Айленды*); египетская (*египетские сорта*); среднеазиатская; закавказская; аризонская (*американо-египетские сорта*). Каждая эколого-географическая группа имеет свою историю становления, морфологическую и биологическую особенность, ценный и неповторимый генетический потенциал, свойственный каждой экологической группе, сконцентрированной в процессе эволюционного развития.

Объектом исследований послужило сортовое разнообразие вида *G.barbadense* L. различного эко-географического происхождения (среднеазиатская; азиатская; кавказская; европейская; африканская; американская), в количестве 135 обр. из 14 стран мира (табл. 1).

Таблица 1

Сортовое разнообразие вида *G.barbadense* L. по эко-географическим группам

Эко-географические группы	Страны и количество изученных образцов
1. Среднеазиатская	Узбекистан- 10 обр., Туркменистан- 10 обр., Таджикистан- 10 обр.
2. Азиатская	Индия- 10 обр., Пакистан-10 обр., Китай- 5 обр.
3. Кавказская	Азербайджан- 6 обр.
4. Европейская	Чехословакия- 4 обр.
5. Африканская	Алжир- 15 обр., Марокко- 15 обр., Египет- 13 обр.
6. Американская	США- 12 обр., Перу- 10 обр., Эквадор- 5 обр.

Испытания коллекционных образцов хлопчатника проводились в полевых условиях зональной экспериментальной базы ИГЭБР АН РУз. Подготовка материала к посеву, посев, фенологические наблюдения, ботаническое описание, лабораторные анализы и агротехнические мероприятия были проведены, согласно общепринятым методам.

Ниже приводится характеристика сортообразцов вида *G.barbadense* L. из различных эко-географических групп происхождения по морфо-биологическим и хозяйственно-ценным признакам.

Среднеазиатская группа. Среднеазиатская экологическая группа вида перуанского хлопчатника представлена 30 обр. из Узбекистана, Туркменистана и Таджикистана. По морфологическим признакам сортообразцы из Узбекистана были сравнительно неоднородны. Рост главного стебля варьировал в пределах 60,0-104,0 см, высота

закладки первой плодовой ветви на 4,0-6,0 узлах. Общее количество узлов составило 18,0-24,0 шт., длина вегетационного периода составила 111,0-118,0 дней. Среди них выявлены ряд скороспелых образцов с вегетационным периодом 111,0 дней (А-4224, Термез-14; А-4230, Карши-6 и др.) (табл. 2).

Таблица 2

**Характеристика сортообразцов *G. barbadense* L.
по морфобиологическим признакам**

Эколого-географическая группа	Высота главного стебля, см	Высота узла 1-й плодовой ветви, узлы	Общее количество узлов, шт.	Длина вегетационного периода, дни
1. Среднеазиатская	60,0-137,0	5,0-9,0	15,0-29,0	110,0-135,0
2. Азиатская	50,0-126,0	5,0-9,0	17,0-27,0	114,0-153,0
3. Кавказская	80,0-95,0	5,0-8,0	15,0-22,0	116,0-135,0
4. Европейская	87,0-127,0	6,0-8,0	22,0-26,0	123,0-153,0
5. Африканская	84,0-122,0	5,0-8,0	15,0-23,0	117,0-142,0
6. Американская	60,0-120,0	5,0-8,0	12,0-22,0	115,0-156,0

По показателям хозяйственно-ценных признаков также отмечается высокая амплитуда изменчивости, лишь по массе хлопка-сырца наблюдаются средние показатели (3,2-4,1 г). Масса 1000 семян составила 102,0-149,0 г, выход волокна 31,0-38,0%, длина волокна 35,2-45,2 мм. Среди них выявлен сортообразец с высокой длиной волокна 45,2 мм (Сурхон-10). Сортообразцы из Таджикистана отличаются сравнительной высокорослостью 68,0-137,0 см, высотой закладки первой плодовой ветви 6,0-7,0 узлов, количеством общих узлов 18,0-29,0 шт. и позднеспелостью, длина вегетационного периода у которых составила 120,0-135,0 дней. Также наблюдаются более высокие показатели по массе хлопка-сырца (3,0-4,9 г) и 1000 семян (118,0-157,0 г). Показатели длины и выхода волокна сходны с показателями сортообразцов из Узбекистана. У сортообразцов из Туркменистана выявлены аналогичные показатели морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков (табл. 3).

Азиатская группа. Азиатский экотип представлен 25 обр. из Китая, Пакистана, Индии. Сортообразцы из Китая среднерослые (78,0-84,0 см), высота закладки первой плодовой ветви на 6,0-7,0 узлах, общее число узлов 19,0-22,0 шт. Высокие показатели наблюдаются по массе хлопка-сырца одной коробочки (3,8-4,1 г), массе 1000 семян (116,0-143,0 г) и длине волокна (38,2-42,1 мм), показатели

морфологических признаков сортообразцов из Индии и Пакистана несколько варьируют. Например, у сортообразцов из Пакистана высота главного стебля варьирует в пределах 52,0-103,0 см, высота закладки первой плодовой ветви на 3,0-6,0 узлах, общее количество узлов составляет 12,0-22,0 шт. Сортообразцы из Пакистана в основном характеризовались среднеспелостью, длина вегетационного периода составила 123,0-133,0 дней. Но среди них выявлены единичные позднеспелые сортообразцы с длиной вегетационного периода 141,0-153,0 дней (А-2806, 547/61; А-2819, Palmyra). Образцы из Египта характеризуются средне- и позднеспелостью, длина вегетационного периода у них составила от 122,0 до 140,0 дней. Основные показатели хозяйственно-ценных признаков у сортообразцов этих стран сходны.

Таблица 3

**Характеристика сортообразцов *G. barbadense* L.
по хозяйственно-ценным признакам**

Эколого-географическая группа	Масса хлоп-ка-сырца 1-й кор., г	Масса 1000 семян, г	Выход волокна, %	Длина волокна, мм
1. Среднеазиатская	3,0-4,9	102,0-150,0	31,0-38,0	35,2-45,2
2. Азиатская	3,2-4,4	103,0-143,0	27,0-40,0	35,8-42,0
3. Кавказская	3,0-4,3	99,0-120,0	30,0-36,0	38,0-43,0
4. Европейская	2,9-3,7	104,0-135,0	36,2-44,7	31,0-35,0
5. Африканская	2,8-4,2	105,0-135,0	29,0-39,0	36,0-45,4
6. Американская	2,5-4,5	104,0-135,0	30,0-40,0	33,0-44,3

Кавказская группа. Средними, стабильными показателями морфологических признаков характеризуются 6 обр. из Азербайджана. Высота главного стебля составила 80,0-95,0 см, высота закладки первой плодовой ветви на 5,0-8,0 узлах, общее число узлов 15,0-22,0 шт. Образцы среднеспелые и позднеспелые, длина вегетационного периода варьирует в пределах 116,0-135,0 дней. Сортообразцы из Азербайджана характеризуются более низкими показателями хозяйственно-ценных признаков по сравнению с образцами из Средней Азии. Масса хлопка-сырца одной коробочки составляет 3,0-4,3 г масса 1000 семян – 99,0-120,0 г, выход волокна – 30,0-36,0% и длина волокна – 38,0-43,0 мм. Среди них выявлен сортообразец с длиной волокна 43,0 мм (А-1707, Мос 620132).

Европейская группа. Эта группа представлена 4 обр. из Чехословакии, характеризующиеся средней и поздней продолжительностью вегетационного периода в пределах 123-153 дней, а также средними по морфологическим признакам. Высота главного стебля составила 87,0-127,0 см. Первые плодовые ветви закладывались на 6,0-8,0 узлах. Общее количество узлов на растение насчитывалось от 22,0 до 26,0 шт. Показатели урожайности, такие как масса хлопка-сырца с одной коробочки отмечены в пределах от 2,9 до 3,7 г, а масса 1000 семян – от 104,0 до 135,0 г. Сортообразцы характеризовались высоким выходом (36,2-44,7%) и длиной (31,0-35,0 мм) волокна.

Африканская группа. Африканская экологическая группа представлена 43 обр. из Марокко, Алжира и Египта. Сортообразцы этих стран по показателям морфологических и хозяйственно-ценных признаков сравнительно сходны и характеризуются средней и позднеспелостью. Отличаются высокой длиной волокна. Среди них выявлены сортообразцы с длиной волокна 43,6-45,4 мм (А-2917, FB-16, Алжир; А-2927, Karnak K-55, Марокко).

Американская группа. Американский континент представлен 27 обр. из США, Эквадора и Перу. Показатели морфологических признаков имеют невысокую амплитуду изменчивости. Высота главного стебля варьируют в пределах 70,0-110,0 см, закладка первой плодовой ветви на 3,0-5,0 узлах, общее число узлов 10,0-17,0 шт. Сортообразцы характеризуются средне- и позднеспелостью. Длина вегетационного периода варьирует в пределах 120,0-136,0 дней. Сортообразцы из Перу сравнительно высокорослые (79,0-142,0 см), соответственно общее количество узлов составило 18,0-29,0 шт., высота закладки первой плодовой ветви на 7,0-8,0 узлах. Следует отметить, что среди них выявлены наиболее позднеспелые сортообразцы с длиной вегетационного периода до 156,0 дней (А-4203, Pima Peruana), а также образец с высокой длиной волокна 44,3 мм (А-4209, Pg-Pl-1979). Показатели хозяйственно-ценных признаков сортообразцов из США в основном средние, стабильные. Среди них выявлены сортообразцы с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,5 г (А-1327, Pima Long Staple), с высоким выходом (А-3035, Pima S-4) и длиной волокна (А-3264, Spotless Pima; А-4117, Pima S-5; А-3268, Blanco Aspera Piera, Эквадор).

В результате испытаний сортового разнообразия культивируемого тетраплоидного вида *G. barbadense* L. из различного экологи-

географического происхождения, среди них выявлены целый ряд перспективных сортообразцов для практической селекции:

- *скороспелые* с вегетационным периодом от 111,0 до 116,0 дней: А-4228, Карши-4 (Узбекистан); А-1607, А-2 (Таджикистан); А-2816, Palmуга (Пакистан); А-3127, Pima S-1 (Пакистан); А-474, Аз-29 (Азербайджан);
- *с высокой массой хлопка-сырца* от 4,0 до 4,9 г: А-2916, FB-20; А-2920, Rekrі 59 (Алжир); А-3205, Мусо 35; А-3208, Sakha 38/156; А-3200, Pillion (Египет); А-4224, Термез 14; А-4229, Карши 5 (Узбекистан); А-2515, 6465-В; А-1009, 5010-В; А-3854, 5595-В; А-4211, Шараф (Таджикистан); А-1000, 5904-URS; А-1990, Аш-134 (Туркменистан); А-2522, К-4959 (Китай); А-137, 02134 (Индия); А-2806, 547/61; А-2812, Coast Land St. 31 (Пакистан) и др.;
- *с длинным волокном* от 42,0 до 45,0 мм: А-2905, 295386; А-2916, FB-20; А-2917, FB-16 (Алжир); А-2928, Tadla 32; А-2927, Karnak К-55 (Марокко); А-3955, Т-7 (Узбекистан); А-450, State Areliive 10341; А-1177, 504-В; А-1515, 5230-В; А-4210, Дружба 80; А-4211, Шараф (Таджикистан); А-1001, 8596-И; А-2680, Аш-2Б; А-3329, Аш-185-Б (Туркменистан); А-3272, Чан-Жунь (Китай); А-3264, S.Pima; А-3034, Pima S-3; А4117, Pima S-5 (США); А-3118, Karnak; А-3268, R. Aspera Piera (Эквадор); А-4198, Pima 23-77; А-4201, PS-2; А-4209, Fg-Pl-1979 (Перу); А-3084, Tadla 16; А-3283, ISKHУ-1 (Чехословакия); А-1707, Мос 620 В₂ (Азербайджан);
- *с высоким выходом волокна* более 40,0%: А-2814, Bass 11116; St-35 (Пакистан); А-3035, Pima S-4 (США); А-4195, Pima 2876 (Перу) и др.

**Kayumov A.A., Rizaeva S.M., Amanov B.Kh, Ernazarova Z.A.,
Abdullaev F.Kh., Ernazarova D.K., Arslanov D.M., Muminov
Kh.A., Abdullaev A.A.**

IGPEB AS RUz, Tashkent, Uzbekistan

STUDYING AND EVALUATION OF GENEPOOL OF CULTIVAR DIVERSITY OF THE SPESICES *G.BARBADENSE* L.

The results of the study of varietal diversity of species *G. barbadense* L. from different eco-geographical groups identified a number of promising accessions of interest for practical breeding, which have traits of precocity-growing period 111-116 days, the mass of cotton raw per one

boll is 4,0-4,9 g, high length is 42,0-45,0 mm and a fiber output is 40.0%. Identified samples with high, superior performance of cultivated varieties of valuable features and properties, are a valuable source material for modeling the national economy required cultivars.

УДК 633:635:631,52

**Р.Г. Ким, А. Марупов, М.С. Мирахмедов, Я.А. Бабаев,
М.Р. Ким, А.Б. Мамбетназаров, Г.Х. Турамуротова**
*УзНИИССХ, Узбекский научно-производственный центр
сельского хозяйства МСВХ Уз.*

КОМПЛЕКСНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ НОВЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА К ВИРУЛЕНТНЫМ ПОПУЛЯЦИЯМ ВИЛТОВЫХ ПАТОГЕНОВ

*Результаты изучения новых линий хлопчатника *G.hirsutum*.L при инокуляции растения-хозяина новыми вирулентными вилтовыми патогенами *V.V.dahliae.*, *F.oxysporum* *F.verticillioides* показали, что они имеют различную генотипическую устойчивость, которые характеризуются, высоким иммунитетом, толерантной устойчивостью, восприимчивостью и высокой фенотипической устойчивостью.*

Вилт хлопчатника – одно из наиболее вредоносных заболеваний хлопчатника вида *G.hirsutum*.L, который в последние годы сильно прогрессирует и тем самым наносит значительный ущерб хлопководству Узбекистана. Наблюдается большая изреженность посевов хлопчатника из-за поражения растений на ранней стадии развития, а заболевшие растения отстают в развитии и тем самым уменьшается урожайность хлопка, причем восприимчивые сорта на сильно зараженных участках могут погибнуть (Н.С.Мирпултова, 1973).

Сложность проведения агротехнических, химических и других защитных мероприятий связана с тем, что это заболевание развивается в почве и проникает в растение через корневую систему.

Почва является одним из наиболее пригодных местообитаний большинства видов *Verticilium* и *Fusarium*. В почве они существует

в активной форме, заселяют различные растительные остатки, растут ризосфере и на поверхности корней, используя их выделения и в форме переживающих структур (хламидаспор). Большинство видов этих грибов относятся к ризосферным и корнеобитающим. При этом они находятся в верхних и в средних горизонтах, а также на глубине 30-50 см, причем летом они выделяются в большом количестве, чем, весной и главным образом в мае-июне и июле месяце. Особенно в фазе бутонизации и цветения и тем самым значительно снижает урожайность хлопчатника. (В.И. Билай, 1977).

Поэтому создание комплексно устойчивых к вертициллезному и фузариозному вилту сортов хлопчатника вида *Goss hirsutum*.L и их внедрение в производство является одной из радикальных мер борьбы против этих заболеваний, что может обеспечить повышение урожайности хлопка-сырца.

В связи с этим нами было изучено влияние вертициллиозного и фузариозного вилта на степень поражения новых линий вида *Goss hirsutum*.L при инокуляции растения-хозяина новыми вирулентными изолятами.

Изучаемые линии по-разному реагируют на патогенность изолята-1017 гриба *Fusarium oxysporum* Schlecht.f.*Vasiifectum* (Atk) Vila. Степень и количество поражаемых растений фузариозным вилтом зависит от генотипического состояния изучаемых линий. Так, например, после инокуляции растения-хозяина изолятом-1017 в июне месяце фенотипического проявления болезни не было, тогда как в июле у двух линий (Л-374 и Л-1435) количество заболевших растений составило 16,6% у всех остальных линий фенотипического проявления болезни не наблюдается.

У большинства изучаемых линий в августе месяце наблюдается заметное увеличение фенотипического проявления болезни по сравнению с июнем, июлем месяцем, количество заболевших растений в зависимости от генотипа устойчивости линий варьирует от 16,6% до 50,0%, относительно высокое фенотипическое проявление получено у линии Л-1285, у которой количество заболевших растений равняется 50,0%. У остальных линий она составляет 16,6-33,3%. Это говорит о том, что эти линии обладают высокой полевой устойчивостью. Высокую фенотипическую устойчивость к изоляту-1017 показывают линии Л-45, Л-1642, Л-2366, Л-2473, Л-2587 и Л-2627, у которых нет заболевших растений при инокуляции растения-хозяина, т.е. они имеют генотипическую устойчивость к фузариозному

вилту в фазу бутонизации и цветения, а лишь в период массового и созревания появляются фенотипические симптомы фузариозного вилта.

Анализ по степени поражения изучаемых линий по срезу стебля свидетельствует, о том, что они поражаются фузариозным вилтом в слабой, средней и в сильной степени, за исключением одной линии Л-1642. Количество поражаемых растений составляет от 16,6 до 49,9%. Среднюю степень поражения имеют линии Л-1203, Л-2324, а в сильной степени заболели линии Л-374, Л-1203, Л-1435. Количество поражаемых растений в средней и в сильной степени составляет от 33,3% до 49,9%, т.е. все изучаемые линии обладают относительно высокой устойчивостью к новому вирулентному изоляту-1017 *F.oxysporum*. Различие между фенотипической оценкой и срезом стебля приведены в таблице.

Изучаемые линии имеют высокую фенотипическую устойчивость при внедрении в организм растения-хозяина нового вирулентного изолята-1017 гриба *F.oxysporum* в фазу массовой бутонизации, цветения и плодосозревания. И лишь в августе месяце наблюдается слабое и среднее фенотипическое проявление болезни. Наиболее высокой генотипической устойчивостью к этому патогену имеет линия-1642, которая является очень ценным исходным материалом для селекционной работы.

Результаты изучения патогенности нового вирулентного изолята-2 гриба *Fusarium verticillioides* (Sacc) Nirenberg (синоним *F.moniliforme*) был выделен из больных растений сорта Бухара-6, который высеивается в Гиждуванском районе Бухарской области (см. таблицу).

Из данных таблицы видно, что изучаемые линии имеют различную фенотипическую степень проявления болезни при инокуляции растения-хозяина изолятом-2 гриба *F.verticillioides*. Так, например, у линии Л-374 имеются фенотипические симптомы фузариозного вилта, тогда как остальные изучаемые линии показывают высокую фенотипическую устойчивость в период массовой бутонизации. Количество заболевших линий фузариозным вилтом по фенотипу растения составило от 16,6 до 33,3%, а в период массового плодобразования выявлено отсутствие внешних симптомов болезни у 8 линий (Л-1335, Л-1222, Л-1642, Л-1743, Л-2366, Л-2473, Л-2587 и Л-2674).

**Оценка новых линий на вирулентность к вирулентным изолятам гриба *V.dahliae*,
F.oxysporum, *F.verticillioides* к фенотипу растения и по срезу стебля на 4.09.2012 г.**

№	Линии	<i>V.dahliae</i>				<i>F.oxysporum</i>				<i>F. verticillioides</i>				
		По фенотипу, %		По срезу, %		По фенотипу, %		По срезу, %		По фенотипу, %		По срезу, %		
		В т. ч. силь- стая сте- пень	Всего	В т. ч. силь- стая сте- пень	Всего	В т. ч. силь- стая сте- пень	Всего	В т. ч. силь- стая сте- пень	Всего	В т. ч. силь- стая сте- пень	Всего	В т. ч. силь- стая сте- пень	В т. ч. силь- стая сте- пень	Всего
1	Л-374	-	66,6	16,6	49,9	-	49,9	16,6	33,3	-	-	-	33,2	16,6
2	Л-1309	-	49,9	-	33,3	-	33,3	-	16,6	-	-	-	49,9	-
3	Л-1335	-	16,6	16,6	16,6	-	33,3	-	0	0	0	0	49,9	-
4	Л-1394	0	0	0	16,6	-	16,6	-	33,3	-	-	-	66,6	-
5	Л-45	-	33,3	-	49,9	-	0	33,3	-	16,6	-	-	33,3	-
6	Л-1203	-	66,5	-	66,6	-	33,3	-	49,9	33,3	-	-	16,6	-
7	Л-1222	-	49,9	16,6	33,3	-	33,3	-	0	0	0	0	16,6	-
8	Л-1435	-	46,6	-	66,6	-	49,9	-	49,9	33,3	-	-	33,3	-
9	Л-1642	-	46,6	-	66,6	-	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Л-1743	-	46,6	-	46,6	-	16,6	-	33,3	-	-	-	50,0	-
11	Л-2324	-	33,3	-	33,3	-	16,6	-	33,2	-	-	-	16,6	-
12	Л-2366	-	50,0	-	66,6	-	0	-	16,6	-	-	0	16,6	-
13	Л-2473	-	50,0	-	49,9	-	0	0	16,6	-	-	0	0	0
14	Л-2587	-	50,0	-	83,3	-	0	0	16,6	-	-	33,3	33,3	16,6
15	Л-2627	-	49,9	-	49,9	-	0	0	16,6	-	-	16,6	16,6	-
16	Л-45/640	-	83,3	-	83,2	-	16,6	-	33,2	16,6	-	-	33,3	-

Это свидетельствует о том, что изучаемые линии являются очень устойчивыми к новому вирулентному изоляту-2 гриба *F.verticillioides* при инокуляции растения-хозяина.

Высокую фенотипическую устойчивость показали линии Л-1335, Л-1222, Л-1642, Л-1743, Л-2366 и Л-2473, у которых при инокуляции растения-хозяина изолятом- 2 гриба *F.verticillioides* внешних симптомов болезни не обнаружено.

Анализ растений по срезу стебля в сентябре месяце показал различную степень поражения сосудов главного стебля от слабого до сильного (см. таблицу). Количество заболевших растений составило от 16,6% до 66,6% за исключением 2 линий (Л-1642 и Л-2473). Тогда как у остальных линий наблюдается средняя степень поражения.

Следовательно, результаты анализа по срезу стебля выявили, что все изучаемые линии заболевают фузариозным вилтом при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным изолятом-2 гриба *F.verticillioides*, за исключением линий Л-1642 и Л-2473, которые показывают высокую генотипическую устойчивость к данному изоляту.

Относительно высокую устойчивость к изоляту-2 гриба *F.verticillioides* показали линии Л-1203, Л-1222, Л-1255, Л-2324, Л-2366 и Л-2627, у которых степень поражения главного стебля при инокуляции растения-хозяина составило 16,6%.

На основе полученных результатов можно отметить:

1. Изучаемые линии имеют высокую фенотипическую устойчивость при внедрении в организм растения-хозяина нового вирулентного изолята-1017 гриба *F.oxysporum*. Наиболее высокой генотипической устойчивостью к этому патогену обладает линия-1642, которая является очень ценным исходным материалом для селекционной работы.

2. Различную генотипическую устойчивость у изучаемых линий хлопчатника *G.hirsutum*. L к новому вирулентному изоляту-2 гриба *F.verticillioides* при инокуляции растения-хозяина;

– изучаемые линии Л-1335, Л-1222, Л-1743 и Л-2366 обладают толерантной устойчивостью к этому вирулентному изоляту-2. Высоким иммунитетом этому патогену обладают линии Л-1642 и Л-2473;

– высокую генетическую устойчивость имеют линии Л-1211, Л-1203, Л-2324, Л-2627 и Л-2674, у которых количество заболевших растений при инокуляции растения-хозяина составляет 16,6%;

– высокую восприимчивость имеют линии Л-1384 и Л-2107, у которых количество заболевших растений при инокуляции растения-хозяина вирулентным изолятом-2 гриба *F.verticillioides* равняется 66,6%. Остальные линии обладают относительно высокой устойчивостью к этому патогену, у которых количество заболевших растений по срезу стебля составляет 33,3-49,9%.

3. Вилтоустойчивость изучаемых линий при инокуляции растения-хозяина вирулентным изолятом-10 гриба *V.dahliae* (который выделен из сильно заболевших растений сорта С-6524) контролируется разными системами генов и подразделяется на:

- реакцию сверхчувствительности;
- полевую или горизонтальную устойчивость;
- толерантную устойчивость: при внедрении в организм растения-хозяина гриба вертициллиум не проявляется внешних симптомов болезни или имеет слабое фенотипическое проявление на листьях, что не влияет на урожайность и качество волокна.

4. Высокую комплексную устойчивость к трем изолятам гриба *V.dahliae.*, *F.oxysporum*, *F.verticillioides* имеют линии Л-1335, Л-1384, Л-45, Л-1743, у которых количество заболевших растений по фенотипу и по срезу стебля составляет от 16,6 до 43,3%, за исключением Л-1335, где восприимчивость по фенотипу растения 16,6%, а по срезу стебля 49,9%;

- линия-1642 обладает высоким иммунитетом к изоляту-1017 *F.oxysporum* и изоляту-2 *F.verticillioides*.

5. Созданы новые скороспелые линии, которые обладают высоким комплексным иммунитетом к новым вирулентным изолятам гриба *V.dahliae.*, *F.oxysporum*, *F.verticillioides*. При этом следует отметить, что некоторые линии имеют высокий генотипический иммунитет к отдельным изучаемым изолятам гриба *V.dahliae.*, *F.oxysporum* и *F. verticillioides*.

Библиографический список

1. *Билай В.И.* Фузариоз. – Киев: Наукова Думка, 1977. – 439 с.
2. *Мирпулатова Н.С.* Биологические особенности агротехнических мер борьбы с вертициллезным вилтом хлопчатника. – Ташкент. Фан. – 1973. – 271 с.

**R.G.Kim, A.Marupov, M.S.Mirakhmedov, Y.A.Babaev, M.R.Kim,
A.B.Mambetnazarov, G.H.Turamurotova**
UzSRICBSP, Uzbek science production center of agriculture

COMPLEX RESISTANCE OF NEW COTTON LINES TO VIRULENT WILT PATOGENS POPULATIONS

The results of studying new cotton lines *G.hirsutum* by inoculation of plant-host by virulent wilt pathogens *V.dahileae*, *F.oxysporum* and *F.verticillioides* showed that they have different genetic resistance which characterized by high immunity, tolerant resistance, receptivity and high phenotypic resistance.

УДК 633:635:631,52

**Р.Г. Ким, А.Р. Шадманова, М.С. Мирахмедов,
Я.А. Бабаев, М.Р. Ким**
*УзНИИССХ, Узбекский научно-производственный центр
сельского хозяйства МСВХ Уз.*

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ У ХЛОПЧАТНИКА *G.HIRSTUM L.*

Анализ оценки селекционного материала основных морфофизиологических признаков на основе молекулярных маркеров показал, что этот метод на раннем этапе селекционной работы способствует более эффективному отбору генотипически выровненных семей и линий хлопчатника по скороспелости, вилтоустойчивости и другим признакам, которые ускоряют селекционный процесс при создании сортов хлопчатника.

Скороспелость во многом определяет размеры урожая, качество хлопка-сырца и волокна, комплексную механизацию возделывания хлопчатника, особенно механизацию хлопкоуборочных работ и себестоимость хлопка-сырца. Экономическое значение скороспелости особенно возрастает в неблагоприятные годы с низкой суммой эффективных температур за вегетационный период и ранними заморозками, когда скороспелость фактически решает судьбу урожая.

В отдельные годы около половины урожая собирается вторыми, третьими и четвертыми сортами с пониженной крепостью волокна. Если учесть, что расценки за тонну хлопка-сырца первых сортов выше, чем за низкосортный сырец, станет ясно, что позднеспелость наносит урон хозяйству не только в результате недобора урожая, но и из-за низкой оплаты реализуемого сырца (С.С.Садыков, 1972; Н.Г. Симонгулян, 1971).

Селекция хлопчатника в Узбекистане достигла больших успехов. Современные высокоурожайные, крупнокоробочные сорта с высоким выходом и технологическими качествами волокна не сравнимы с первыми отечественными сортами, имевшими очень низкий комплекс хозяйственно-ценных признаков. Несмотря на очевидные достижения селекционеры тем не менее не располагают цельной теорией и методикой создания скороспелых, вилтоустойчивых сортов хлопчатника с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Поэтому селекционер должен просматривать и анализировать десятки, сотни и тысячи образцов с целью создания более урожайных сортов хлопчатника, сочетающих комплекс морфохозяйственных признаков и с высокой адаптивностью к экстремальным факторам окружающей среды (болезнеустойчивость, устойчивость к водному дефициту, устойчивость к засолению, к высоким температурным стрессам и т.д).

В связи с этим нами проводятся исследования по закреплению трансгрессивных полезных признаков (скороспелость, устойчивость к более вирулентным популяциям вертициллиозного и фузариозного вилта, урожайность, однородность, высокий выход и качество волокна, устойчивость к внешним условиям среды и т.д), на основе биохимических маркеров, которые позволяют определить их генетическую однородность (Ш. Юнусханов, А. Ибрагимов, 1988).

В результате изучения семей и линий хлопчатника, полученных на основе простых парных внутривидовых насыщающих и сложных межгибридовых скрещиваний, на однородность морфобиологических признаков (скороспелость, вилтоустойчивость и другие признаки) по молекулярным маркерным показателям выявлено, что скороспелость изученных семей характеризуется от 50% всходов до 50% созревания первой коробочки от 98 до 118 дней.

Самый короткий вегетационный период имеют семьи 1090, 922, 1132, 1144, 1317, 1552/1230, 1613/1293, 1730, 1730/1379, 1730/1404, 1872, 1950, у которых он равен 98-104 дням. Относительно позд-

неспелыми являются семьи 631, 1367, Л-202, Л-202/1803, Л-459 и Л-508 у которых вегетационный период составляет 111-118 дней. У остальных семей он варьирует от 105- до 110 дней. Количество поражаемых растений вилтом в изученных семьях варьирует от 7,5% до 18,6% в общей и сильной степени, тогда как районированный сорт С-6524 поражается вилтом на 74,8 в общей и в сильной степени на 54,0%. Это указывает на то, что у этих семей имеются гены вилтоустойчивости родительских форм, которые имеют различную генетическую устойчивость к естественным и агрессивным популяциям гриба вертицилиум.

Результаты изучения семей в селекционном питомнике 1-го года выявило, что не все семьи имеют маркеры однородности по морфобиологическим признакам. Так, например, семьи 388,631, 1344, 1532,1541,1613/1293, 1730, 1950/1569, Л-106, Л-202, Л-202/1803, Л-225/1893, Л-225/1924, Л-459, Л-1508 и Л-949, у которых отсутствуют маркеры по выровненности этих семей, т. е. эти семьи и линии обладают некоторой гетерозиготностью по морфохозяйственным признакам. Следовательно, эти семьи и линии требуют дальнейшей селекционной доработки по однородности морфохозяйственных признаков, хотя морфологически они кажутся однородными.

Полученные результаты показывают, что изученные семьи и линии в селекционном питомнике 1-го года имеют маркерные гены по скороспелости, вилтоустойчивости и по однородности морфобиологических признаков за исключением семей и линий 388 и 631 по скороспелости; 388,631, 1344,1532,1541,1613/1293, 1730, 1956/1569, Л-606, Л-202, Л-202/1803, Л-225/1893, Л-225/1924, Л-459, Л-1508 и Л-949 по однородности морфохозяйственных признаков. Количество семей, не имеющих маркеры по однородности, составляют 56,7%, а по скороспелости 6,7%, тогда как по вилтоустойчивости все семьи имеют маркеры вилтоустойчивости.

Очень высокая выровненность семей по скороспелости и вилтоустойчивости указывает на то, что при подборе родительских форм для скрещивания привлекались лишь самые скороспелые и высоковилтоустойчивые сорта и линии, имеющие различные морфохозяйственные признаки (по высоте растения, габитусу куста, выходу и качеству волокна, крупности коробочки и другие признаки). Поэтому по морфохозяйственным признакам получена высокая гетерогенность. Это говорит о том, что основные хозяйственные признаки имеют более сложный генетический контроль, чем скороспелость и вилтоустойчивость.

Оценка линий хлощатника селекционного питомника 2-го года на основе молекулярных маркеров

№	Семья, линия	Сорта и гибридные комби- нации	Скороспелость, дней	Маркеры			Поражаемость вил- том, % на 10.09	
				по скоро- спелости	по вилто- устойчи- вости	по одно- родности	Всего	В т.ч. в сильной степени
	St	C-6524	115				83,6	68,6
1	Л1-1306	F7 Л-2xОмад	110	+	+	+	12,9	---
2	Л1-1460	F7 Л-9xОмад	104	+	+	+	17,6	2,4
3	Л1-559	F7 В1(F1 Л-408x Л- 614)xЛ-408	111	+	+	+	16,3	3,7
4	Л1-559/346		103	+	+	-	14,4	2,5
5	Л1-559/380		103	+	+	+	13,3	4,2
6	Л1-83	F9 Л-1069 x Омад	109	+	+	+	17,5	1,9
7	Л1-83/22		107	+	+	-	14,0	-
8	Л1-252	F9 Л-344xОмад	108	+	+	+	14,3	-
9	Л1-252/488		102	+	+	-	11,4	-
10	Л1-932	F9 Л-408x C-5621	100	+	+	-	13,2	2,7
11	Л1-932/822		108	+	+	+	13,0	-
12	Л1-679	Л-162x C-5621	109	+	+	+	12,4	-
13	Л1-1210	F9 В1(F13 Л1-3714x C-9512) x Омад	107	+	+	+	11,9	-
14	Л1-1165	F9 Л-2721xОмад	109	+	+	+	10,9	-
15	Л1-1226	F9 Л-1069xОмад	107	+	+	-	19,0	2,3
16	Л1-1216/982		113	+	+	+	12,8	-
17	Л1-1528	F6 Л1-8-6598x Омад	104	+	+	+	13,8	2,2

18	Л1-1528/1065		108	+	+	+	+	5,0	-
19	Л1-689	F9 Л1-155х С-5621	110	+	+	-		14,8	5,7
20	Л1-689/1167		108	+	+	+		16,0	5,0
21	Л1-822	F9 Л1-1708х С-6771	112	+	+	-		15,8	3,1
22	Л1-822/1285		108	+	+	+		10,8	-
23	Л1-856	F9 Л1-1708xxЛ1-614	107	+	+	-		12,0	2,2
24	Л1-856/1347		109	+	+	+		12,2	6,9
25	Л1-388/2	F9 С-8284х С-5621	105	+	+	+		9,9	-
26	Л1-388/1458		103	+	+	-		10,9	-
27	Л1-82/404		104	+	+	-		12,8	-
28	Л1-82/424		106	+	+	+		14,3	-
29	Л1-82/430		107	+	+	+		15,2	-
30	Л1-575/1544	F9 Л1-155х С-5621	108	+	+	+		10,5	-

В связи с этим необходимо отметить, что селекционную работу следует проводить на основе биохимических маркеров, так как это позволяет определить генетическую выровненность селекционного материала в более ранних поколениях. Этим самым уменьшить объем селекционной работы и сократить сроки выведения новых перспективных семей, линий и сортов хлопчатника, обладающих высокой скороспелостью, вилтоустойчивостью и комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Результаты изучения взаимосвязей морфохозяйственных признаков и их маркеров в селекционном питомнике 2-го года показывают, что все изучаемые линии, полученные от внутривидовых, межлинейных, межсортовых и беккроссов, обладают маркерами по скороспелости и вилтоустойчивости, тогда как по однородности некоторые линии не имеют маркера выровненности. Так, например, линии Л-559/346, Л-83/22, Л-252/428, Л-932, Л-1226, Л-822, Л-308/1458, Л-82/424, Л-575/1716, Л-456/82, Л-932/1831, Л-932/1858 и Л-932/1872 не имеют маркера однородности, хотя по морфобиологическим показателям они показывают относительно высокую выровненность по морфохозяйственным признакам (по высоте растения, скороспелости, вилтоустойчивости и другие признаки). Это, по-видимому, связано с элиминацией некоторых признаков, которые находятся в скрытом дискретном состоянии, которые не дают фенотипического проявления (таблица).

Необходимо отметить, что в процессе селекционной работы нам удалось создать генотипические однородные, скороспелые и вилтоустойчивые линии, которые подтверждаются генетическими маркерами. При этом следует отметить, что коэффициент выровненности селекционного материала по сравнению с селекционным питомником 1-го года гораздо выше. Количество неоднородных линий в селекционном питомнике 2-го года составляет 34,2%, тогда как в селекционном питомнике 1-го года – 56,7%.

Это говорит о том, что на базе фенотипической оценки селекционного материала наблюдается некоторая эффективность селекционного процесса по сравнению с селекционным питомником 1-го года, но все равно селекционер при фенотипической оценке выровненности семей и линий по морфобиологическим признакам

допускает погрешности, что ведет к увеличению селекционной работы и размножению неоднородных линий.

Резюмируя изучение новых семей и линий хлопчатника, полученных при разных системах скрещивания, на присутствие маркеров по скороспелости, вилтоустойчивости и однородности морфохозяйственных признаков можно отметить:

– выявление маркеров по скороспелости, вилтоустойчивости и по однородности морфохозяйственных признаков на раннем этапе селекционной работы будет способствовать более эффективному отбору генотипических выровненных семей и линий;

– наличие маркеров по скороспелости, вилтоустойчивости в гибридных семьях и линиях свидетельствуют о генотипической стабильности этих признаков, что очень важно для селекционной работы.

Библиографический список

1. *Садыков С.С.* Повышение скороспелости и урожайности хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1972. – 324 с.
2. *Симонгулян Н.Г.* Проблема скороспелости в селекции хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1971. – 207 с.
3. *Юнусханов Ш., Ибрагимов А.* Белки хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1988. – 152 с.

**R.G.Kim, A.R.Shadmanova, M.S.Mirakhmedov, Y.A.Babaev,
M.R.Kim** UzSRICBSP, Uzbek science production center of agriculture

ESTIMATION BREEDING MATERIAL ON THE BASE OF MOLECULAR COTTON MARKETS G.HIRSUTUN L.

The analysis of estimation breeding material of main morphological traits on the base of molecular markets showed, that this method on the starting period of breeding work assist to more effective selection genetic pure cotton families and lines by earliness, wilt resistance and other traits that accelerate breeding process in developing cotton varieties.

Т.М. Коберницкая, А.К. Бикенова

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства
им. А.И. Бараева»*

ДИКОРАСТУЩИЕ ФОРМЫ ЭСПАРЦЕТА И ЛЮЦЕРНЫ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Использование дикорастущих форм эспарцета и люцерны для улучшения хозяйственно-ценных признаков (зимостойкость, засухоустойчивость, облиственность, содержание сырого протеина) селекционных сортов культур.

Перспективным исходным материалом для решения задач по созданию новых сортов с высокой семенной продуктивностью и урожайностью вегетативной массы в аридной зоне является привлечение дикорастущих экотипов из местных экологических популяций. Дикорастущие формы обладают высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью. Эффективным может быть выявление среди дикорастущих экотипов высокобелковых форм. Успех работы по выведению новых сортов, как отмечал академик Н.И.Вавилов, во многом определяется наличием и изученностью исходного материала [1].

С целью сбора дикорастущих популяций многолетних трав, пополнения генофонда и использования в качестве исходного материала в селекции, отделом селекции многолетних трав Центра проведены экспедиции по территории Северного, Центрального и Восточного Казахстана. При экспедиционном обследовании территорий внимание уделяют популяциям различных видов многолетних трав, которые наиболее адаптивны и востребованы в сельскохозяйственном производстве Северного Казахстана.

Обследованная территория представлена в основном формами люцерны желтой и изменчивой, эспарцета песчаного, произрастающих в степных районах на пониженных элементах рельефа (в микропонижениях, вдоль лесополос, на суходольных лугах, межсопочных котлованах) в злаково-бобово-разнотравных ценозах. Собранный генетический материал дикорастущих трав проходит дальнейшее изучение на этапах селекционного процесса.

Материал и методика исследований

Материалом исследований послужили 34 дикорастущих образца эспарцета и люцерны, собранные экспедициями НППЦХ им. А.И. Бараева по областям Казахстана. Работа выполнялась в п. Шортанды, Акмолинской области в 2010-2012 гг. Посев проводился рано весной без покрова на южных карбонатных черноземах в 2009, 2011 гг. Предшественник пар. Учетная площадь делянки 3,0 м², повторность двукратная. В качестве стандарта использовали районированный сорт эспарцета Песчаный улучшенный и люцерны Шортандинская 2. Учеты и наблюдения проводили согласно методическим указаниям по селекции многолетних трав ВИК [2]. Учет зеленой массы проводился вручную со всей делянки, с последующим пересчетом урожая на единицу площади. Определение выхода сухой массы, структурный анализ, облиственность, содержание питательных веществ в образцах различных видов трав – по пробному снопу.

Особенностью климата Северного Казахстана является продолжительная и холодная зима (5-5,5 месяца), жаркое и короткое лето (3 месяца). К неблагоприятным факторам погоды относятся сильные морозы в зимний период, возврат заморозков весной и ранние осенние заморозки, почвенная и воздушная засухи, иссушающие ветры.

В целом по влагообеспеченности и температурному режиму наиболее благоприятным был для трав 2011 г., острозасушливым и холодным 2010 г., жарким и сухим – 2012 г.

2010 г. За сельскохозяйственный год выпало 178,8 мм осадков, что составило 56,0 % от среднемноголетней нормы, в том числе за период вегетации 24,8 %. Оживление ростовых процессов наблюдалось 16-17 апреля.

2011 г. За вегетационный период выпало 214,5 мм, за сельскохозяйственный год 302,8 мм, что составляет 97,6% и 94,8% от среднемноголетней нормы. Начало весеннего отрастания люцерны, эспарцета – 14-17 апреля.

Максимальное количество осадков выпало в третьей декаде июня (40,8мм) и второй декаде июля (64,8 мм), при этом температурный режим составлял 18-19 °С, что на 1-2 °С ниже среднемноголетнего; в отдельные дни достигал 32,2-35,1°С. Август – сентябрь были теплыми, с незначительным количеством осадков, что способствовало хорошему урожаю кормовой массы и вызреванию семян.

2012 г. характеризовался неравномерностью распределения температурного режима и водного баланса по месяцам, декадам и в пределах суток. В целом за вегетационный период выпало 119,1 мм осадков, что составило 64,4% от среднееголетней нормы. Отрастание многолетних бобовых трав отмечено с 14-16 апреля. В мае – июне температура достигала 25,0- 36,0°C, при минимальном количестве осадков ГТК составлял 0,5-0,6. У трав наблюдалось завядание и усыхание листьев, особенно в прикорневых розетках. Только в III декаде июля прошел ливень, сумма осадков за декаду составила 63,1 мм, ГТК – 2,8. Сухая и жаркая погода августа обеспечила быстрое созревание семян трав.

Результаты исследований

В питомнике предварительного изучения люцерны и эспарцета изучалось 22 дикорастущих образца из Северного, Центрального и Восточного Казахстана.

Продолжительность межфазного периода в среднем за 2010 – 2012 гг. от начала весеннего отрастания до начала цветения составляла соответственно 50-55 дней у люцерны, 49-54 у эспарцета, до созревания семян 109-117 и 96-100 дней.

Наиболее урожайным по зеленой массе и сухому веществу в среднем за годы исследований является образец люцерны изменчивой ИК-2673 (Карагандинская область), превысивший стандарт Шортандинская 2 на 12,6-15,7%, при средней урожайности стандарта 1070,0 и 433,0 г/м². Высота травостоя составляла 48-58 см, при высоте стандартного сорта 52 см.

Облиственность – весьма важный показатель продуктивности и кормовой ценности, так как в листьях содержится значительно больше белка, каротина и других питательных веществ, чем в стеблях. Наиболее облиственными 54,5 и 55,5% были образцы ИК-2635 (Павлодарская область), ИК-2680 (Восточно-Казахстанская область).

Прохождение фенологических фаз в 2012 г. сместилось в более ранние сроки в отличие от предыдущих лет, особенно значительно во второй половине вегетации, созревание семян проходило при отсутствии осадков (ГТК-0) и высокой температуре (35-37°C).

За годы изучения высота растений эспарцета изменялась от 43 до 57 см, при средней высоте стандарта Песчаный улучшенный 48 см. Превышение над стандартом по урожайности зелёной массы в отчетном году имели 4 образца (550,0-680,0 г/м²), по семенной продуктивности 3 образца превысили стандарт, табл. 1.

Таблица 1

Урожайность зелёной массы дикорастущих образцов эспарцета, урожай 2012 г.

Номер по каталогу	Название и происхождение	Урожайность зелёной массы		Урожайность семян	
		г/м ²	% к ст	г/м ²	% к ст
st	Песчаный улучшенный	526,0	100	19,6	100
ИК-2726	Акмолинская область	680,0	129,2	19,6	100,0
ИК-2667	Павлодарская область	590,0	112,1	22,8	116,3
ИК-2737	СКО	560,5	106,5	22,0	112,2
ИК-2733	Костанайская область	560,0	106,4	19,0	96,9
ИК-2747	СКО	526,0	100,0	23,4	119,4
НСР ₀₅		4,5		2,0	

В среднем за три года превышение по урожайности сухого вещества на 3,0-4,2% имели ИК-2667 (Павлодарская область), ИК-2726 (Акмолинская область), по зеленой массе были на уровне стандарта. Образец ИК-2747 был на уровне стандарта по урожайности сухого вещества. Урожайность зеленой массы и сухого вещества стандартного сорта составила 640,0 и 244,0 г/м². Урожайность семян изменялась от 14,0 до 30,5 г/м², при уровне стандарта Песчаный улучшенный 20,0 г/м². Дикорастущие образцы ИК-2667 (Павлодарская область) и ИК-2726 (Акмолинская область) по урожайности сухого вещества и семян превышали стандартный сорт Песчаный улучшенный на 3,0-52,5%. Высокой облиственностью 55,6 – 58,0% за годы изучения характеризовались образцы из Акмолинской и Костанайской областей. Изучение химического состава образцов показало, что содержание сырого протеина у изученных образцов составляло от 17,0 до 18,7 %.

В питомнике предварительного изучения многолетних бобовых трав 2011г. посева изучалось 12 дикорастущих образцов, в том числе 5 люцерны, 7 эспарцета из Восточного Казахстана.

Изучаемые образцы показали высокую зимостойкость, перезимовало 95-100 % растений и высокую засухоустойчивость (4,5-5 баллов).

Высота травостоя перед укосом у образцов люцерны составляла 53-55 см, при высоте стандартного сорта Шортандинская 2 – 53 см; у образцов эспарцета 52-57 см, высота стандарта Песчаный улучшенный – 56 см. Учет урожайности зеленой массы в отчетном году не проводили.

Урожайность семян люцерны изменялась от 3,3 до 10,9 г/м²; у образцов эспарцета от 20,7 до 50,5 г/м². По урожайности семян 2 об-

разца эспарцета ИК -2816, ИК -2842 превышали стандарт (44,7 г/м²) на 10,7-13,0%; у люцерны образец ИК-2796 был на уровне стандарта (10,9 г/м²).

В результате изучения выделено 5 дикорастущих образцов по зеленой массе, высокой семенной продуктивностью характеризовались 7 образцов, лучшими по облиственности были 4 образца. Отобранные дикорастущие формы эспарцета и люцерны включены в плановые скрещивания для улучшения полезных признаков существующих сортов.

Библиографический список

1. *Вавилов Н.И.* Избранные сочинения. – Генетика и селекция / Н.И. Вавилов. – М.: Колос, 1966. – 559 с.
2. *Методические указания по селекции многолетних трав / ВИК; Сост.: Смурыгин М.А., Новоселова А.С., Константинова А.М. – М., 1985. – 188 с.*

Т.М. Kobernitskaya, A. K. Bikhenova

LLC “Scientific-Production Centre of Grain Farming named after A.I. Barayev”

THE WILD-GROWING FORMS OF ALFALFA AND SAINFOIN AS A PARENT MATERIAL FOR BREEDING

The article is about using of wild-growing forms of alfalfa and sainfoin for improving of agronomic characters (winter hardness, drought resistance, leaf formation, crude protein content) of selection varieties.

УДК 633.17:631.52(574.2)

В.И. Коберницкий

*Научно-производственный центр зернового хозяйства
им. А.И. Бараева*

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ПРОСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Приведены главные параметры качества зерна проса: натура, пленчатость, масса 1000 зерен, выход ядра, выравненность, круп-

ность, кулинарная оценка и их зависимость от средовых и генетических факторов.

Эффективное использование в производстве Северного Казахстана сортового разнообразия выращиваемых культур является одним из резервов повышения продуктивности растениеводческой отрасли. Главная задача настоящего времени является расширение ассортимента и создание новых высокоурожайных сортов зерновых и кормовых культур, выращиваемых в регионе [1,2]. Новые сорта проса должны быть стабильными по продуктивности и качеству, засухо- и морозоустойчивыми, крупнозерными, с высокими биохимическими, технологическими и пищевыми достоинствами, в условиях оптимальной агротехники давать высокие и стабильные урожаи зерна высокого качества. При создании новых сортов проса особого внимания требуют работы по улучшению качества зерна. Исследования в этом направлении необходимо сосредоточить на повышении технологических качеств зерна – крупности, тонкопленчатости, вкусовой оценки, содержанию белка, аминокислот и витаминов.

Как показали многолетние исследования, климатические условия существенно влияют на продуктивность и качество селекционного материала. Установлено, что интродуцирование без использования местного адаптированного материала не приносит желаемых результатов, поэтому перспективным является селекционное улучшение культур путём совмещения в генотипах положительных признаков местных и инорайонных форм [3]. С целью изучения качества зерна селекционного материала и выявления лучших форм для практической селекции поставлены задачи: оценка варьирования уровня качества зерна селекционного материала, определение показателей, лимитирующих получение высококлассного зерна, выделение наиболее ценных форм по качеству зерна.

Материалы и методика исследования

Исходным материалом для проведения исследований служили сорта зернового проса: Шортандинское 7, Саратовское 3, Саратовское 853, Шортандинское 10, Шортандинское 11 и перспективные линии питомника конкурсного сортоиспытания. Оценка проводилась в 2007-2011 гг. Годы наблюдений различались по уровню увлажнения: в 2007 г. при значительном снегонакоплении зимой, в течение лета отмечены резкие колебания температур и влажности почвы, что отрицательно сказалось на урожае зерна, в 2008 г. при

умеренном выпадении осадков и оптимальных температурах сформировался высокий уровень продуктивности, 2009 был средним по влагообеспеченности, 2010 характеризовался как острозасушливый с полным отсутствием атмосферных осадков, 2011 показал рекордную продуктивность культур, за счет избыточного увлажнения (табл. 1).

Таблица 1

**Метеорологические условия проведения опыта,
АМС Шортанды, 2007-2011 гг.**

Год	Май	Июнь	Июль	Август	За вегета- цию
<i>Осадки, мм</i>					
2007	27,8	28,4	62,2	15,0	133,4
2008	9,4	5,9	73,3	25,8	114,4
2009	44,4	6,3	75,6	43,9	170,2
2010	16,5	6,7	6,6	35,7	65,5
2011	35,6	62,1	84,1	16,1	197,9
Среднее	26,7	21,9	60,4	27,3	136,3
Ср. многол.	31,4	40,3	54,4	40,0	166,1
<i>Температура воздуха, °С</i>					
2007	13,7	17,0	20,2	17,1	17,0
2008	14,4	18,6	21,8	18,7	18,4
2009	12,8	17,6	18,0	16,7	16,3
2010	13,3	21,1	19,1	20,9	18,6
2011	12,8	19,2	19,8	16,7	17,1
Среднее	13,4	18,7	19,8	18,0	17,5
Ср. многол.	12,4	18,2	20,1	17,3	17,0

Опыты закладывались в 4-кратной повторности по паровому предшественнику. Длина делянки 25 м². Общая площадь посева сорта (линии) 100 м². Посев производили в оптимальные сроки – 28 мая – 6 июня селекционной сеялкой ССФК-7. Фенологические наблюдения и учеты проводили согласно методическим указаниям ВИР (1988) [4] и Широкому унифицированному классификатору СЭВ и Международному классификатору СЭВ вида *Panicum Miliaceum L.* (1982) [5]. Образцы для проведения технологического анализа отбирались вручную с двух повторений делянок. Уборка урожая в фазу конец восковой – начало полной спелости селекционным комбай-

ном Винтерштайгер. Технологические анализы проведены согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (технологическая оценка зерновых, крупяных, зернобобовых культур) [6] и Классификатора технологических признаков зерновых и крупяных культур [7]. Математическая обработка результатов по Доспехову Б.А. (1968) [8]. Экспериментальные данные обрабатывались методами статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции с помощью пакета программ AGROS 2.11[9].

Основные результаты исследований

Образцы проса питомника конкурсного сортоиспытания (25 линий урожая 2007-2011 гг.) были изучены по 10 основным физическим, технологическим и кулинарным характеристикам зерна: натуральный вес, масса 1000 зёрен, пленчатость, крупность зерна, выравненность зёрен, выход крупы, коэффициент разваримости, структура каши, цвет и вкус каши (табл. 2). В своей работе мы приведем показатели наиболее значимых из них. Натура зерна за годы исследований изменялась от 672 до 784 г/л, при среднем значении по годам 743 г/л в 2007, 771 г/л в 2008, 716 г/л в 2009, 724 г/л в 2010 и 760 г/л в 2011 г. Наиболее высоконатурное зерно (760-771 г/л) селекционные линии проса формировали в урожайные годы, благоприятные по уровню увлажнения и температурам. Высокие значения признака имели сорта Шортандинское 7, Шортандинское 3, Саратовское 853 и линии 70/89-10, 45/86-17, Санвинеум 7895х Ауреум, 53/86-9. Пленчатость зерна изменялась от 15,5% в 2008 г. до 21,2% в 2009 г. С этим признаком связан напрямую выход ядра у исследуемых образцов, который составил 84% в 2008 г. Самый низкий выход ядра – 78,7% отмечен в 2009 г. Абсолютными лидерами по выходу крупы были Шортандинское 9, Саратовское 853, 70/89-10, 73/89-3, 38/87-9, КП№77, КП№84. Масса 1000 зерен изменялась от 7,0 до 7,8 г, за все годы наблюдений наиболее крупное зерно формировали линии: Сангвинеум 7895х Ауреум 6064, Шортандинское 3, 8/87-10, 73/89-6, 101/96-3, 35/89-17.

Выравненность образцов изменялась в пределах 83,7- 95,5 при средней 90,2%. Наиболее выравненное зерно получено в условиях благоприятного 2011 г. Низкая выравненность отмечена в 2009 г., когда наблюдалось резкое колебание положительных температур воздуха и затягивание вегетационного периода проса.

Таблица 2

Показатели качества зерна проса, Шортанды, 2007-2011гг.

Год, признак	Натура, г/л	Пленчатость, %	Выход ядра, %	Масса 1000 зерен, г	Выравненность, %	Кулинарная оценка, балл
2007, st	742	16,5	83,5	7,4	96,0	4,7
Min	724	15,2	80,4	6,6	78,5	4,3
Max	756	19,6	84,8	8,3	99,9	4,9
Среднее	743	16,8	83,1	7,4	91,1	4,7
2008, st	772	15,1	83,7	7,4	90,4	4,6
Min	753	11,8	80,0	6,8	70,5	4,2
Max	784	19,8	98,4	8,3	95,5	4,9
Среднее	771	15,5	84,0	7,5	90,1	4,6
2009, st	718	21,5	78,5	7,3	87,3	4,4
Min	672	18,8	76,4	7,0	49,2	3,6
Max	752	23,6	81,2	8,9	92,8	4,5
Среднее	716	21,2	78,7	7,5	83,7	4,1
2010, st	726	15,9	84,1	6,9	91,8	4,8
Min	700	14,4	82,8	6,5	77,8	4,4
Max	748	17,2	85,6	7,5	93,6	5,0
Среднее	724	16,1	83,8	7,0	90,6	4,8
2011, st	760	18,2	81,8	7,8	95,0	4,4
Min	748	16,6	70,4	7,1	90,5	3,9
max	772	20,0	82,4	8,6	98,9	5,0
среднее	760	18,6	80,8	7,8	95,5	4,4

При оценке кулинарного достоинства крупы изучены показатели: коэффициент разваримости, структура каши, цвет каши и вкус каши. На основании перечисленных элементов определяется суммарный балл пищевой ценности крупы (max до 5,0).

Проведена статистическая обработка и корреляционный анализ качества зерна по восьми признакам: 1 – натура, 2 – пленчатость, 3 – выход ядра, 4 – масса 1000 зерен, 5 – выравненность, 6 – кулинарная оценка, 7 – количество осадков, 8 – урожайность зерна. Установлено незначительное (3,7-8,6%) варьирование признаков: натура зерна, выход ядра, масса 1000 зерен, кулинарная оценка, что предполагает их высокую генетическую обусловленность и эффективность отбора по ним. Среднее варьирование имели показатели пленчатости и

выравненности зерна. Значительные вариации наблюдались по изменению температуры и влажности в годы исследований (табл. 3).

Таблица 3

Статистическая обработка данных

Признак	Средняя	Ошибка	Дисперсия	Стандарт	Коэф.вар.
1	742,050	6,148	755,954	27,495	3,705
2	17,620	0,628	7,895	2,810	15,947
3	82,220	1,153	26,593	5,157	6,272
4	7,480	0,145	0,422	0,649	8,681
5	87,935	2,622	137,495	11,726	13,335
6	4,510	0,083	0,137	0,370	8,199
7	34,070	5,704	650,750	25,510	74,875
8	21,405	2,396	114,812	10,715	50,059

Таблица 4

Матрица коэффициентов корреляции

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00							
2	0,02	1,00						
3	0,46*	0,04	1,00					
4	0,61**	0,74**	0,34	1,00				
5	0,73**	0,26	0,39	0,57**	1,00			
6	0,57**	0,05	0,73**	0,43	0,76**	1,00		
7	0,40	0,67**	0,13	0,73**	0,49*	0,24	1,00	
8	0,76**	0,15	0,34	0,55*	0,28	0,15	0,36	1,00

* Значимо на 5% уровне.

** Значимо на 1% уровне.

Корреляционный анализ признаков показал наличие тесной корреляция ($r=0,67-0,76$) следующих признаков: натура зерна- выравненность, натура зерна – урожайность; пленчатость- масса 1000 зерен, пленчатость- количество осадков; выход ядра- кулинарная оценка; масса 1000 зерен- количество осадков; выравненность- кулинарная оценка. Отмечена средняя ($r=0,34-0,57$) связь натуры зерна с выходом ядра, кулинарной оценкой и количеством осадков за вегетацию. В таких же пределах коррелировали: выход ядра с массой 1000 зерен, выравненностью, урожайностью; масса 1000 зерен с выравненностью, кулинарной оценкой, урожайностью (табл. 4).

Заклучение

Проведен многолетний анализ основных показателей качества зерна проса. Установлены пределы варьирования признаков и корреляционные связи между компонентами качества зерна. Определены признаки качества зерна проса, эффективные для проведения отборов. Выделенные сорта и линии проса по отдельным и комплексу показателей качества рекомендуются для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Библиографический список

1. *Шпаар Д.* Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постников, Г. Крацш, Н. Маковски // Аграрная наука. ИК «Родник». – 1998. – С. 7-9.
2. *Куришбаев А.К.* Агробиоразнообразие и устойчивое земледелие в Северном Казахстане / А.К. Куришбаев // Сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. / АН Респ. Казахстан. – Шортанды, 1999. – С. 23-25.
3. *Кузьмин В.П.* Вопросы селекции сельскохозяйственных культур / В.П. Кузьмин. – Алма-Ата: Кайнар, 1977. – С. 361-411.
4. *Изучение* мировой коллекции проса: метод. указания / ВИР. – Л., 1988. – 28с.
5. *Широкий* унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ вида *Panicum Miliaecum L.*, СССР. – Ленинград, 1982. – 24 с.
6. *Методика* государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур.-М.,1988. – 121 с.
7. *Классификатор* технологических признаков зерновых и крупяных культур. – Л., 1984. – 24 с.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 332 с.
9. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ *AGROS 2.11*. Тверь 2000.

V.I.Kobernitsky

LLC “Research and Production Center of Grain Farming named after A.I.Barayev”

BASIC CHARACTERISTICS OF GRAIN QUALITY OF MILLET VARIETIES IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

It were showed the main characteristics of grain quality of millet: grain unit, hoodness, 1000 grain weight, the kernel output, uniformity, grain size, culinary assessment and their dependence on environmental and genetic factors.

М.А. Козыренко, В.Н. Пакуль
ГНУ Кемеровский НИИСХ Россельхозакадемии

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ПЛЁНЧАТОГО ОВСА С ВЫСОКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОДУКТИВНОСТИ

По результатам изучения коллекции сортообразцов плёнчатого овса выделены источники по продуктивности: Креол (Кемерово), 86 АВ 388 (США), Экспресс (Хабаровск). Основными элементами продуктивности при формировании урожайности овса являются: масса 1000 зёрен, $r = 0,41158^ - 0,6686^*$ ($R = 0,4083 - 0,0,4482$), количество зёрен в колосе, $r = 0,6742^* - 0,7239^*$ ($R = 0,4269 - 0,4482$), при значительном недостатке влаги в период вегетации – количество продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, $r = 0,3715 - 0,8727^*$.*

Овес является ценной зернофуражной и кормовой культурой в Западной Сибири. Зерно овса является незаменимым концентрированным кормом для лошадей, молодняка всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Оно также служит сырьем для производства круп и диетических продуктов питания. Питательная ценность зерна овса и продуктов его переработки определяется высоким содержанием белка и его сбалансированностью по аминокислотному составу, высоким содержанием и хорошей перевариваемостью жира, а также некоторых витаминов и микроэлементов [1].

Во многих странах мира занимаются накоплением и изучением генетического фонда растений, работает отдел генетических ресурсов в ФАО [2]. В России функцию генетического банка выполняет Всероссийский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова, коллекция овса в нем насчитывает более 12000 образцов в культурных и диких видах.

Изучение мировой коллекции ВИР позволяет выявить основные закономерности формирования хозяйственно-ценных признаков у овса, связь их между собой и суммирующим конечным признаком – урожайностью, а в соответствии с этим наметить стратегию и тактику селекционной работы с овсом [3].

Основным критерием ценности сорта является урожайность с единицы площади. Признак этот чрезвычайно сложный, определяется большим комплексом свойств и особенностей растений [4].

Почвенно-климатические условия оказывают существенное влияние на проявление свойств генотипа. Поэтому данные по урожайности и элементов её продуктивности в большинстве случаев носят региональный характер и исходные формы для гибридизации необходимо подбирать на основе 2 – 3-летнего изучения в местных условиях.

Цель исследований – дать оценку сортообразцам ярового овса по урожайности и выделить ценные источники по данному признаку.

Условия, материалы и методы. В качестве объектов исследований изучалось 180 сортообразцов плёчатого овса из коллекции ВИР. Испытание проводили методом постановки полевого эксперимента в зоне северной лесостепи Кемеровской области, повторность двукратная, учётная площадь делянки 1 м², норма высева 4,0, млн шт/га, посев стандартов через каждые 20 сортообразцов. В работе использовались методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса [5].

Метеоусловия в годы исследований различны, от благоприятных по влагообеспеченности до различного типа засух. Высокая урожайность в среднем по коллекционному питомнику отмечена в 2010 г. – 244,4 г/м² (рис. 1). Наиболее высокую урожайность в 2010 г. сформировал сорт Креол (Кемерово) – 499 г/м², что превышает сорт стандарт Ровесник на 51,0 г/м² (таблица). Превышение к средней урожайности по питомнику в этом году имеют сортообразцы: Экспресс (Хабаровск), IL85-1538, 86 АВ 388 (США), Robert, CDCBYER (Канада), 290 – 395 г/м².

Отмечено значительное снижение урожайности при недостатке влаги в период закладки генеративных органов в 2011 г. и жёсткой

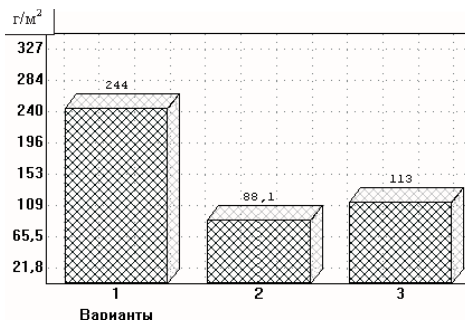


Рис. 1. Урожайность сортообразцов овса в среднем по питомнику, г/м² (Вариант № 1 – 2010 г., вариант № 2 – 2011 г., вариант № 3 – 2012 г.)

почвенной и воздушной засухе от посева до полного созревания овса в 2012 г. (88,1 – 113,4 г/м²). Установлена положительная взаимосвязь между урожайностью сортообразцов овса и влагообеспеченностью в периоды кущения – колошения, $r = 0,5104$ и колошение – восковая спелость $r = 0,8682$, при пороге достоверности 0,9969 (рис. 2, 3).

Характеристика сортообразцов ярового ячменя по продуктивности

№ по каталогу ВИР	Сорт, происхождение	Урожайность, г/м ²			
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	средняя
Стандарт	Ровесник (Новосибирск, Кемерово)	415	56	140	203,7
	Креол (Кемерово)	466	97	145	236,0
14505	Экспресс (Хабаровск)	290	138	185	204,3
14556	86 АВ 388 (США)	395	150	99	214,7
14609	CDCBYER (Канада)	315	47	115	159,0
14611	Robert (Канада)	300	95	110	168,3
14624	Don (США)	120	115	100	111,7
14640	Sigale (Франция)	175	141	99	138,3
14659	Спринт 3 (Свердловск)	100	79	90	89,7
14664	РОВ-W-14391/93 (Польша)	150	35	105	96,7
14697	ALF (Германия)	205	75	156	145,3
14702	Jumbo (Германия)	110	85	108	101,0
14732	IL85-1538 (США)	310	39	95	148,0
14800	Belle (США)	210	65	72	115,7
11206	Minlafer (США)	105	104	82	97,0
Средняя		244,4	88,1	113,4	148,6
НСР ₀₅		47,2	56,4	72,3	50,8

Высокую засухоустойчивость в условиях 2012 г., при ГТК в периоды закладки генеративных органов – 0,26, цветения и налива зерна – 0,22 проявили сорта: Креол (Кемерово), Экспресс (Хабаровск), ALF (Германия), урожайность составила 145 – 185 г/м² (стандарт – 140 г/м²).

По результатам изучения сортообразцов за период 2010 – 2012 гг. по средним показателям выделились по продуктивности три сортообразца: Креол (Кемерово) – 236 г/м², 86 АВ 388 (США) – 214,7 г/м², Экспресс (Хабаровск) – 204,3 г/м². Урожайность сорта в основном складывается из отдельных селекционно-значимых признаков:

продуктивности главного стебля, числа зерен продуктивного стебля и массы 1000 зерен. Проявление данных признаков зависит как от генотипа растений, так и условий среды, которые вносят различный вклад в формирование признака. Использование этих признаков при отборе на продуктивность позволяет повысить эффективность селекции.

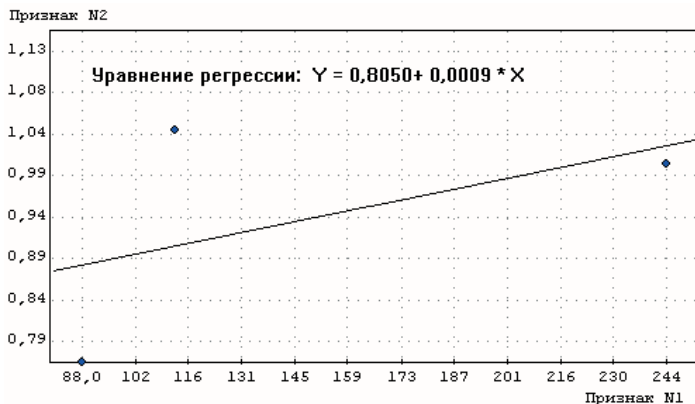


Рис.2. Взаимосвязь урожайности овса с ГТК в период всходы – колошение, 2010 – 2012 гг. (Признак 1 – урожайность, г/м². Признак 2 – ГТК)

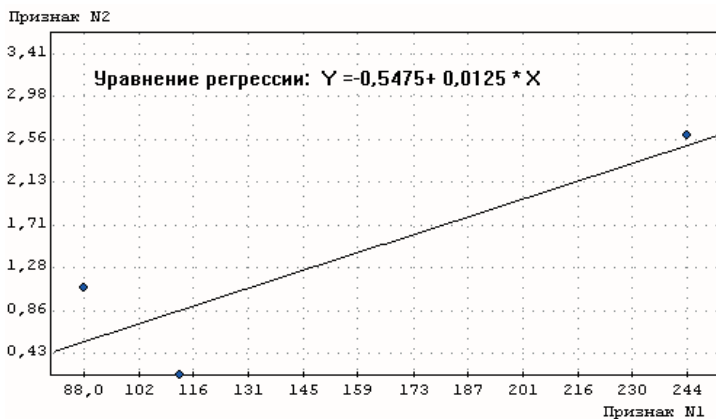


Рис.3. Взаимосвязь урожайности овса с ГТК в период колошение – восковая спелость, 2010 – 2012 гг. (Признак 1 – урожайность, г/м². Признак 2 – ГТК)

Определены основные элементы продуктивности при формировании урожайности овса: масса 1000 зёрен, $r = 0,41158^* - 0,6686^*$ ($R = 0,4083 - 0,0,4482$), количество зёрен в колосе, $r = 0,6742^* - 0,7239^*$ ($R = 0,4269 - 0,4482$). При значительном недостатке влаги в период вегетации урожайность овса находилась в тесной зависимости с количеством продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, $r = 0,3715 - 0,8727^*$. Низкую вариабельность признака – масса 1000 зёрен, при крупности зерна до 45 г, имеет сорт Ровесник (Новосибирск, Кемерово), $V = 8,4\%$. Сортообразцы: Robert (Канада), POB-W-14391/93 (Польша), Belle, Minlafer (США) стабильно формируют массу 1000 семян 32,2 – 36,0 г, $V = 3,3 - 9,9\%$. Наиболее высокая изменчивость признака – количество зёрен в метёлке, при их количестве от 35 до 42 шт., $V = 26 - 72\%$, при меньшей озернённости (22 – 26 шт.) $V = 5,0 - 7,4\%$.

В результате проведённых исследований выделено три источника плёнчатого овса по продуктивности: Креол (Кемерово) – 236 г/м², 86 АВ 388 (США) – 214,7 г/м², Экспресс (Хабаровск) – 204,3 г/м². Основными элементами продуктивности при формировании урожайности овса являются: масса 1000 зёрен, $r = 0,41158^* - 0,6686^*$ ($R = 0,4083 - 0,0,4482$), количество зёрен в колосе, $r = 0,6742^* - 0,7239^*$ ($R = 0,4269 - 0,4482$), при значительном недостатке влаги в период вегетации – количество продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, $r = 0,3715 - 0,8727^*$.

Библиографический список

1. Баталова Г. А. Оценка овса на устойчивость к засухе // Научные проблемы создания новых сортов с.-х. культур, адаптированных и современным условиям производства к переработке: материалы научной сессии 21-22 июня / Г. А. Баталова. – Санкт-Петербург, 1978. – С. 49-51.
2. Mayer R. La selection vegetale an caers des dix derniers anes / R. Mayer // Bull ENMIC. – 1973. – N 253. – P. 266-275.
3. Родионова Н.А. Селекция овса на скороспелость / Н.А. Родионова, В.Н. Солдатов, В.Е. Мережко // Тр. по прикл. бот., ген., сел. – Л., 1984. – Т 84. – С. 54-60.
4. Сеницын Г.И. О некоторых морфологических показателях скороспелости у сортов яровой пшеницы и овса // Корм. культуры и их агротехника / Г.И Сеницын. – Л., 1970. – Т 137, вып. 2. – С. 25-29.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Ленинград, 1981. – 31 с.

М.А. Козыренко, В.Н. Пакули
GNU Kemerovo NIISH Rossel'hoz'akademii

INITIAL MATERIAL OF FILMY OATS CHIGH RATES OF EFFICIENCY

By results of studying of a collection of grades of filmy oats sources on efficiency are allocated: Creole (Kemerovo), 86 AVATARS of 388 (USA), Express (Khabarovsk). Basic elements of efficiency when forming productivity of oats are: the mass of 1000 grains, $r = 0,41158 * - 0,6686 *$ ($R = 0,4083 - 0,0,4482$), amount of grains in an ear, $r = 0,6742 * - 0,7239 *$ ($R = 0,4269 - 0,4482$), at a considerable lack of moisture during vegetation – quantity of productive stalks remained to cleaning, $r = 0,3715 - 0,8727*$.

УДК 633.11:631.524.85

**М. Койшыбаев¹, Ю.И. Зеленский², А.И. Моргунов³,
В.А. Чудинов⁴**

1 – Казахский НИИ защиты и карантина растений;

2 – СИММИТ, Казахстан;

3 – СИММИТ-Турция;

4 – Карабалыкская СХОС

РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КАЗАХСТАНСКО- СИБИРСКОГО ПИТОМНИКА (КАСИБ)

Участниками Программы КАСИБ, созданной по инициативе международного центра СИММИТ, являются 17 научно-исследовательских учреждениях Казахстана, Западной Сибири, Южного Урала, Алтайского края. В 12 пунктах России и Казахстана, отличающихся почвенными и климатическими условиями, проведена экологическая оценка новых сортов. За период работы по программе КАСИБ, а также “челночной селекции” между Мексикой и Казахстаном созданы сорта яровой пшеницы с уровнем урожай-

ности до 4-6 т зерна, устойчивые к бурой и стеблевой ржавчине, в том числе агрессивной расе Ug 99.

Производство зерна было и остается важным стратегическим ресурсом, базовой отраслью сельскохозяйственного производства многих стран мира. На 8-й международной конференции, проходившей в 2010 г. в Санкт-Петербурге, посвященной состоянию производства пшеницы и актуальным проблемам её селекции, было указано, что в настоящее время мировое производство зерна составляет 650 млн т. В связи с непрерывным ростом населения земного шара к 2050 г. его производство необходимо довести до 900 млн т. К сожалению, рост урожайности зерновых культур значительно отстает от темпа роста населения планеты. Чтобы существенно повысить продуктивность пшеницы, в ближайшие годы может быть поставлен вопрос о создании трансгенных её сортов. Не менее актуальной проблемой является глобальные изменения климата. За последние 30 лет в Азии, Африке и Европе среднесуточная температура повысилась на 1-2 °С, что приводит к опустыниванию многих территорий и уменьшению посевных площадей как зерновых, так и других культур.

Россия и Казахстан обладают ещё неиспользованным потенциалом дальнейшего увеличения производства зерна. В РФ в сравнении с 1978 г. оно почти удвоилось и достигло 46 млн т, а ежегодный экспортный потенциал страны в 2000-2008 составлял 15 млн т. В последние годы Казахстан ежегодно производит до 15-20 млн т зерна при средней урожайности 10-15 ц/га, экспортирует до 5-10 млн т зерна, по экспорту муки занимает первое место в мире. В 2011 г. валовый сбор зерна составил 29,6 млн т, при этом в Северо-Казахстанской и Костанайской областях во многих хозяйствах средняя урожайность составляла 20-25 ц/га и более. По прогнозу ученых, во многих регионах России и Северном Казахстане климатические условия к 2050 г. станут более благоприятными для возделывания пшеницы. Следовательно, они могут стать мировыми лидерами по производству этой ценной продовольственной культуры.

Многие резервы увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, в частности водные ресурсы, применение органических и минеральных удобрений, химических средств защиты растений ограничены или обходятся очень дорого. В связи с этим во многих странах мира большое внимание уделяется селекции зерновых культур особенно таких основных продовольственных, как

пшеница, кукуруза и рис. Основной задачей программы КАСИБ, созданной в 2000 г. по инициативе и финансовой поддержке Международного центра СИММИТ, было объединение усилий селекционеров Казахстана и России, особенно регионов Западной Сибири, и Южного Урала, для создания высокопродуктивных, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам сортов яровой пшеницы с высокими хлебопекарными качествами. В настоящее время участницами её являются 17 научно-исследовательских учреждений Казахстана, Западной Сибири и Южного Урала.

Одним из недостатков сортов яровой мягкой пшеницы Казахстана и Западной Сибири является недостаточная их устойчивость к биотическим стрессам, в частности к болезням с воздушно-капельной инфекцией. Наиболее широко распространены и вредоносны на этой культуре бурая или листовая ржавчина, септориоз и желтая пятнистость листьев. В северном регионе Казахстана в годы эпифитотийного развития указанных болезней потери зерна достигают 15-20 % и более. В связи с широким внедрением нулевой и минимальной технологий возделывания зерновых культур заметно возрастает вредоносность грибных пятнистостей, в частности, септориоза и желтой пятнистости, инфекция которых сохраняется на пожнивных остатках растений [1,2].

По данным В.П. Шаманина [3], урожайность новых сортов яровой пшеницы, созданных в Западной Сибири, достигает 5 т/га. Однако, фактический средний её урожай не превышает 1,5-2 т/га. В отдельные годы от бурой ржавчины урожай этой культуры снижается до 30 %, потери зерна только от ржавчины по Омской области достигают 660 тыс. т, а по Западной Сибири – 1,5 млн т.

Высокой вредоносностью отличается стеблевая ржавчина. При её эпифитотии в Северном Казахстане в 1965 и 1967 г. урожай районированных в то время сортов снижался до 30-50 % и более. В 2007 г. в Костанайской области происходило очажное проявление этой болезни. На Карабалыкской СХОС более 50 сортов яровой пшеницы, посеянных в питомнике конкурсного сортоиспытания, расположенного рядом с озимой пшеницей, где перезимовал патоген, поразились ею до 50-100%. В 2008 г. на Северо-Казахстанской СХОС заметное развитие этой болезни происходило на поздних сроках сева и позднеспелых сортах яровой пшеницы. В питомнике экологического сортоиспытания селекционные линии, а также районированные в зоне сорта Памяти Азиева, Астана, Астана 2,

Шортандинская улучшенная и другие показали высокую к ней восприимчивость, полевой устойчивостью выделялись лишь Омская 38 и Геракл [2].

Во многих странах мира в связи со стремительным распространением новой агрессивной расы стеблевой ржавчины Ug-99 возникла угроза продовольственной безопасности [4]. Она также представляет опасность для Казахстана и многих регионов Российской Федерации. В связи с изложенными, программой КАСИБ большое внимание уделяется селекции яровой пшеницы на устойчивость к особо опасным болезням, в том числе к листовой и стеблевой ржавчине.

В 2003-2004 гг. в питомниках КАСИБ 4 и КАСИБ 5 проведена оценка 35 сортов яровой мягкой пшеницы. Установлено, что к бурой ржавчине были устойчивы Удача, Терция (Курганский НИИСХ), Лютесценс 30-94, (Павлодарский НИИСХ), линия Э-607 и Э-746 (НИИ ПББ), в слабой степени поражились Форс (Курганский НИИСХ), Челябин (Челябинский НИИСХ) и Соната (Омский ГАУ). В 2007 г. из сортов, проходящих экологическое испытание в питомнике КАСИБ 8, были устойчивы к этой болезни: Лютесценс 53195/98- 1, Сibaковская юбилейная, Лютесценс 242/971 и Эритроспемум 78, поражились в слабой степени – Фитон 41 и Лютесценс 716. В 2009 г. при экологическом испытании в условиях Западной Сибири сорт Ырым отличался высокой устойчивостью к бурой ржавчине на естественном фоне, что подтвердилось при оценке в лаборатории с искусственным заражением всходов.

В 2010 г. в связи с остро засушливыми условиями погоды в Северном Казахстане, Западной Сибири и Южном Урале на яровой пшенице болезни с листо-стебельной инфекцией не проявились. Поэтому сорта питомника КАСИБ-9 были переданы во Всероссийский НИИ фитопатологии для оценки на устойчивость к бурой ржавчине и септориозу в условиях теплицы с искусственным заражением всходов. Из проверенных 30 сортов высокой устойчивостью к первой болезни выделялись Сibaковская юбилейная, Челябин юбилейная, Челябин -75, Апасовка, Лютесценс 120-03, в слабой степени поражились Лютесценс 706 и Лютесценс 529/00-10С. При искусственной инокуляции *Septoria nodorum* устойчивость к септориозу показали только 2 сорта: Фитон 27 и Апасовка, умеренную восприимчивость – Лютесценс 53/95-98, Эритроспемум 55/94-01-20, линия 776 и Челябин-Юбилейная, остальные сорта поражились им в сильной степени.

В связи с возникновением угрозы проникновения в регион новой агрессивной расы стеблевой ржавчины Ug 99 большое внимание уделяется скринингу селекционного материала к данному возбудителю. Из сортов, проходивших испытание по программе КАСИБ на инфекционном фоне Института сельского хозяйства в Кении, устойчивостью (10-20 R MR) к этой расе выделялись сорта Челябинс 75 (Челябинский НИИСХ), Степная 17, Степная 62 (Актюбинская СХОС) и Фитон 41 (НПФ «Фитон»).

В последние годы по программам КАСИБ и “челночной селекции” между Мексикой и Казахстаном достигнуты хорошие результаты. Созданы сорта яровой мягкой пшеницы, которые при благоприятных погодных условиях и высокой агротехнике показывают урожай до 4-6 т зерна с 1 гектара. Так, в 2011 г. 52 сорта яровой пшеницы проходили экологическую оценку в 12 пунктах Казахстана, Западной Сибири и Южного Урала. Урожайность в пунктах испытания, различающихся по почвенно-климатическим условиям, варьировала от 1,5-2 до 5-6 т/га.

В 2011 г. в опыте НИИ проблем биобезопасности при искусственной инокуляции посевов пораженность сортов яровой пшеницы бурой ржавчиной не превышала 30-40% или была умеренной. Устойчивостью к этой болезни выделялись сорта Лютесценс 4 (Карабалыкская СХОС), Лютесценс С 19 ЧС и Фитон С 50, созданные по программе “челночной селекции”, Экада 113 (программа Экада), Омская 41 (СибНИИСХ), Эритроспермум 23390 (Челябинский НИИСХ). В условиях Омской области, где отмечено сильное развитие стеблевой ржавчины, высокую устойчивость показали также “челночные линии” Лютесценс С 19 ЧС и Фитон С 50 ЧС, Фитон 43 (ТОО «Фитон»). В опыте НИИ ПББ (Отар) с искусственным заражением растений в период вегетации уровень пораженности сортов этой болезнью составил 40-60%. Устойчивостью к стеблевой ржавчине характеризовались Лютесценс С 19 ЧС, Фитон С 50 ЧС, Омская 41 (СибНИИСХ), Эритроспермум 23490 (Челябинский НИИСХ), слабо поражались – Степная волна (Алтайский НИИСХ), Степная 1583-08 (Актюбинская СХОС), ГВК 2033-7, Фитон 43, Линии 96/99-14 и 241-00-4 (Кургансемена).

Таким образом, среди селекционного материала яровой пшеницы Западной Сибири, Южного Урала и Казахстана заметно увеличилась доля устойчивых к видам ржавчины сортов. Сорта Лютесценс С 19

ЧС, Фитон С 50 ЧС, созданные путем “челночной селекции” между Мексикой и Казахстаном, отличаются высокой устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, а также продуктивностью. Новые сорта Сибаксовская юбилейная, Челябинка юбилейная, Челябинка 75, Апасовка и перспективные линии Лютеценс 120-03, Лютеценс 697, Лютеценс 4, Фитон 43 устойчивы к бурой ржавчине. Устойчивостью к стеблевой ржавчине выделяются Лютеценс С 19 ЧС, Фитон С 50 ЧС и Фитон 43 (НПФ «Фитон»), Омская 41 и Эритроспермум 23390, а к расе стеблевой ржавчины Ug-99 – сорта Экада 113, Челябинка 75, Степная 17, Степная 62, Фитон 41, Омская 41.

Библиографический список

1. *Койшыбаев М.К. Пономарева Л.А.* Вредоносность болезней яровой пшеницы с воздушно-капельной инфекцией в Северном Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2008. – №8. – С. 15-191.
2. *Койшыбаев М.К.* Мониторинг бурой и стеблевой ржавчины в Северном Казахстане и селекция её на комплексную устойчивость // Материалы международной конференции: «Научное обеспечение АПК стран таможенного Союза». – Астана, 2010. – С. 90-964.
3. *Шаманин В.П., Моргунов А.И., Манес Я., Зеленский Ю.И. и др.* Создание исходного материала яровой мягкой пшеницы, устойчивого к местной популяции и вирулентной расе стеблевой ржавчины в условиях Западной Сибири и Северного Казахстана // Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур. – Алмалыбак, 2010. – С. 317-321.
4. *Hodson D., Howmoller M.* Global cereal rust surveillance and monitoring. - Fourth Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa. 2009. – P. 5-6.

Koishibayev M.K.,¹ Zelenskiy Y.I.,² Morgounov A.I.,³ Chudinov V.A.⁴
*1-Kazakh Institute of Plant Protection, 2-CIMMYT-Kazakhstan,
3-CIMMYT-Turkey, 4-Karabalyk ARS*

RESULTS OF PHYTOPATHOLOGICAL SCREENING OF SPRING WHEAT VARIETIES OF KAZAKHSTAN-SIBERIAN NETWORK (KASIB)

17 research institutions of Kazakhstan, Western Siberia, Southern Urals, Altai region are participants of the KASIB Program, initiated by the International Centre CIMMYT. In 12 locations in Russia and Kazakhstan,

differing by soil and climatic conditions, was conducted environmental assessment of new varieties. During the period of the program KASIB and “shuttle breeding” between Mexico and Kazakhstan has been created varieties of spring wheat by yield levels of 4-6 tons of grain, resistant to leaf and stem rust, including aggressive race Ug 99.

УДК 633.11: 631.524.85: 632.48

М. Койшыбаев, А.Б. Жанарбекова

Казахский НИИ защиты и карантина растений, г. Алматы

ИСТОЧНИКИ И ДОНОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К ВИДАМ РЖАВЧИНЫ И СЕПТОРИОЗУ

Использованием изогенных линий сорта Thatcher определены эффективные гены для селекции яровой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине и структура патогенного состава возбудителя болезни. Изогенные линии сорта Новосибирской 67 АНК-2Д, АНК-2Е, АНК-4, АНК-37В, АНК-39С АНК-39Д АНК-39Е показали высокую устойчивость к популяциям бурой ржавчины и обладают выносливостью к абиотическому стрессу, в частности к засухе. Питомники Septon и TSRM содержат сортообразцы, обладающие групповой устойчивостью к листовой ржавчине, септориозу и желтой пятнистости листьев.

Посевные площади яровой пшеницы – основной продовольственной культуры, сосредоточены в основном в северном регионе Казахстана. Из болезней с воздушно-капельной (аэрогенной) инфекцией на этой культуре широко распространены и вредоносны бурая или листовая ржавчина (*Puccinia recondita* Desm.), септориоз (*Stagonospora nodorum* Berk., *Septoria tritici* Rob. et Desm.) и желтая пятнистость (*Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem). В лесостепной и степной зонах грибные пятнистости проявляются ежегодно, заметно развиваются при возделывании пшеницы по стерновому фону. Раннее проявление и эпифитотийное развитие бурой ржавчины происходило в 2000, 2002, 2005 и 2007 г., которые характеризовались высокой увлажненностью. В отдельные годы (1999, 2001,

2011), из-за отсутствия заноса инфекции из сопредельных стран, в частности, из Северного Кавказа и Западной Сибири, она проявляется поздно и развивается в слабой степени, несмотря на благоприятные условия погоды. Потери урожая от бурой ржавчины и грибных пятнистостей достигали 10-25 % и более [1].

Стеблевая ржавчина на яровой пшенице обычно проявляется поздно и заметно развивается на позднеспелых сортах и поздних сроках сева. Мониторинг, проведенный в 2006-2008 гг. в Северо-Казахстанской и Костанайской областях, показал, что пораженность ею коммерческих сортов не превышала 10-25%, масса зерна у Омской 19 снижалась до 15-20%.

Для предотвращения больших потерь урожая яровой пшеницы от болезней с воздушно-капельной инфекцией применяются химические средства защиты растений. В северном регионе республики посевы этой культуры обрабатываются фунгицидами на площади до 1,0- 1,5 млн га, что составляет не более 15-20 % зараженной. К сожалению, не всегда обработка посевов проводится в оптимальный срок, «профилактические» – при химической прополке посевов, т.е. за 20-30 суток до массового проявления болезней. При значительном запаздывании обработкой посевов фунгицидами, когда листовая поверхность уже поражена болезнями до 10-25 % и более, не достигается необходимый биологический эффект. В связи изложенными не всегда окупаются произведенные затраты, которые составляют от 10-12 до 20-25 USD на 1 га.

Создание сортов яровой пшеницы, устойчивых к особо опасным болезням, и внедрение их в производство является выгодным в экономическом и экологическом аспекте. Для успешной селекции этой культуры на устойчивость к облигатным паразитам, в частности к видам ржавчины, необходимо для скрещивания привлекать источники или доноры устойчивости [2]. Кроме того, нужно определить эффективные гены или пирамиду генов для использования в селекционной работе и учитывать изменения, происходящие в структуре популяции патогенов под влиянием мутации, парасексуального процесса, а также антропогенного фактора, в частности направленной селекции растений. Известно, что устойчивый сорт через определенное время теряет это свойство, что, как правило, связано с возникновением новой расы патогена [3] .

Как указывают Е.Д. Коваленко, А.Л. Жемчужина с соавторами [3], во всех регионах России и странах СНГ ген Lr 19 более 40 лет

сохранял свою эффективность против распространенных рас возбудителя бурой ржавчины яровой пшеницы. Селекционеры часто его использовали для создания новых, устойчивых к этой болезни сортов этой культуры. Вирулентные к ним патотипы возбудителя впервые были обнаружены в Поволжье и Уральском регионе. В Западной Сибири ген Lr9 оставался эффективным более 30 лет, но с появлением вирулентного патотипа гриба р9 он потерял эффективность в этом регионе. Это было связано широким внедрением в производство сортов пшеницы с этим геном устойчивости. В основных регионах возделывания культуры ко всем патотипам возбудителя пока высокоэффективны гены ювенильной устойчивости: Lr24, Lr29 Lr38, Lr41, Lr42 Lr45 и Lr47.

Исследования Л.В. Мешковой, Л.П. Россеевой с соавторами [4] показали, что в период 2008-2010 гг. высокой эффективностью к популяции бурой ржавчины Южного Урала, Западной и Восточной Сибири обладали линии с генами Lr19, Lr45 и Lr47, частичной – Lr26 и Lr9. Установлено заметное варьирование патотипного состава гриба по годам. Например, в 2010 г. в популяциях возбудителя отсутствовали патотипы, вирулентные к изогенным линиям Lr3a, Lr3bg и Lr11. Челябинская популяция была авирулентна к линиям с генами Lr1, Lr2a и Lr15.

Многолетние исследования в Северном Казахстане с использованием изогенных линий пшеницы сорта Thatcher показали, что в отношении местной популяции *Puccinia recondita* высокоэффективны линии с Lr9, Lr24, Lr29, Lr35, Lr37 генами и сорт Gatcher с пирамидой генов Lr10+ Lr27+Lr31. Выявлены различия по вирулентности между северо-западной (костанайская) и северной (акмолинская) популяциями и определенные изменения патотипного состава возбудителя по годам. При эпифитотийном развитии бурой ржавчины в 2000-2002 гг. акмолинская популяция патогена была авирулентна к линиям с Lr9, Lr13, Lr23, Lr28, L35, Lr37 генами, слабо вирулентна – к Lr12, Lr13, Lr17, Lr18, Lr19, Lr21, Lr22A, Lr24, Lr25, Lr26, Lr34 и Lr36, а в отношении других линий показала высокую вирулентность. Костанайская популяция была авирулентна к линиям с генами Lr13, Lr15, L16, Lr17, Lr23, Lr24, Lr35, Lr 36, Lr 37, слабо вирулентна – к LrBG3, Lr10, Lr11, L12 и другим, высоко вирулентна к Lr1, Lr2A, Lr2B, Lr2C, Lr3KA, Lr9 и Lr22B. Анализ патотипного состава популяции патогена в период 2004-2008 гг. показал, что произошли определенные изменения в его структуре. Так, в 2004 г. в

северо-казахстанской популяции гриба отсутствовали вирулентные к линиям Lr9, Lr28, Lr36 патотипы, они были слабо вирулентны к Lr18, Lr19, Lr24 и Lr35, высоко вирулентны к остальным линиям. В 2007-2008 гг. к патотипам *Puccinia recondita* высокой резистентностью выделялись линии с Lr9, Lr20, Lr36, Lr37 генами и сорт Gatcher с пирамидой генов. В 2012 г. при позднем проявлении бурой ржавчины и на фоне умеренного развития болезни (до 10-25%) к северо-казахстанской популяции *Puccinia recondita* показали эффективность линии, содержащие LrBG, Lr9, Lr34 гены и сорт Gatcher.

Высокой резистентностью к различным географическим популяциям бурой ржавчины отличались сорта пшеницы, содержащие пирамиду LR генов, а также ген замедленного развития (Slow Rusting) ржавчины, в частности Yecora (LR1+LR13), INIA 66 (LR13 + LR17), NOROESTE (LR1+ LR13+ LR17), JUPATECO 73S (LR17+LR27+LR31), ANAHUAC 75 (LR13+LR17+ R27+ LR31), GENARO 81 (LR23+ LR26+ S.R.), SERI 82 (LR23+ LR26) SUPER SERI#2 (LR19+LR23+ S.R.), PASTOR (LR3+LR10+LR23+S.R.) BUCK- BUCK (LR16+SLOW RUSTING) и ATTLA.

В 2005-2008 гг. определяли эффективность 15 изогенных линий яровой пшеницы сорта Новосибирская 67, представленных профессором С.Ф. Коваль из Института генетики и цитологии растений СО РАН, в качестве источников устойчивости к видам ржавчины. В 2005 г. в юго-восточном и северном регионах республики проведена их оценка к комплексу болезней с воздушно-капельной инфекцией. Установлено, что из испытанных линий высокой устойчивостью к бурой ржавчине выделяются 9, септориозу – 4, мучнистой росе – 1. Длина стебля у них варьировала от 85 до 113 см, масса 1000 зерен – от 28,5 до 34,4 г, что примерно на уровне стандартных сортов (табл. 1).

Скрининг изогенных линий Новосибирская 67 на Северо-Казахстанской СХОС в 2006 г. на фоне сильного развития бурой ржавчины показал, что высокой устойчивостью к популяции патогена обладают 11 линий, слабо поражались септориозом 5 линий (АНК-2А, АНК-2В, АНК-2Д, АНК-2Е, АНК-39А). Примерно аналогичные результаты были получены на Карабалыкской опытной станции, расположенной в северо-западном регионе республики. В 2007 г. в Институте проблем биологической безопасности (Жамбылская область) на искусственном инфекционном фоне они оценивались к 3

видам ржавчины. Установлено, что высокую устойчивость к бурой ржавчине проявляют 8 линий, в слабой степени желтой ржавчиной поражались 4, стеблевой – 3 линии (АНК-39С, АНК-39D, АНК-39Е). По продуктивности восемь линии были на уровне стандартных сортов или их превышали. Таким образом, во всех зонах исследования высокую устойчивость к листовой ржавчине показали линии АНК-2А, АНК-2Д, АНК-2Е АНК-4, АНК-37В, АНК-39С, АНК-39D и АНК-39Е (табл. 2).

Таблица 1

Поражаемость болезнями линий Новосибирская 67 и масса 1000 зерен (Карабалыкская СХОС, экспериментальная база КазНИИЗР, 2005 г.)

Линия	Пораженность болезнями, %			Длина стебля, см		Масса 1000 зерен, г	
	бурая ржавчина	септориоз	мучнистая роса	Карабалыкская СХОС	КазНИИЗР	Карабалыкская СХОС	КазНИИЗР
АНК-2А	25-50S	10-25	25-50	103	102	34,4	33,0
АНК-2В	10-25MS	10	25	98	103	31,2	30,0
АНК-2D	5-10 MS	10	25	98	93	32,7	31,5
АНК-2Е	0R	10-25	25-50	103	95	35,0	34,0
АНК-2F	0-1R	5-10	50	93	93	31,2	29,0
АНК-4	0R	5-10	10-25	113	93	35,7	33,5
АНК-37А	1-5MR	25	10-25	98	83	31,2	29,0
АНК-37В	5-10 MS	10-25	5-10	103	89	31,8	30,0
АНК-37С	0-10 MR	10	10-25	98	93	34,0	32,5
АНК-39А	1-5 MR	10-25	10-25	93	92	31,7	28,5
АНК-39В	1-5 MR	10	25-50	98	96	34,0	32,5
АНК-39С	0 R	10	10-25	98	90	32,8	31,0
АНК-39D	0 R	10-25	25-50	93	88	33,2	31,0
АНК-39Е	5-10 MR	10-25	25-50	93	88	32,8	29,0
АНК-40	0-5 MR	10-25	25	93	85	33,0	31,5
Карабалыкская 90	75-100S	-	25-50	98	-	28,6	-
Акмола 2	50-75 S	-	-	-	115	-	36,0

Таблица 2

Результаты скрининга изогенных линий Новосибирская 67 к видам ржавчины и пятнистостей в северном и юго-восточном регионах (2005-2007 гг)

Линия	Карабалыкская СХОС	Северо-Казахстанская СХОС		Жамбылская обл., ИПББ*		
	бурая ржавчина	бурая ржавчина	септориоз	ржавчина		
				бурая	стеблевая	желтая
АНК- 2А	0-5MS	0-5 MS	10/3	2/5	4/50	2/30
АНК- 2В	0-5MR	0 R	20/5	2/50	4/60	3/40
АНК- 2D	0-10 MR	0-5 MR	20/3	0	4/60	3/50
АНК- 2E	0-5 MR	0-1 MR	20/4	0	4/60	3/50
АНК- 2F	10-20 MR	0 R	30/4	2/5	4/20	3/50
АНК- 4	0 R	0 R	40/6	0	4/50	3/50
АНК- 37А	0 R	0 R	40/6	2/30	4/70	2/40
АНК- 37В	10-20 MR	0-1 MR	40/6	1/5	4/60	3/40
АНК- 37 С	10-20 MR	0-5 MR		2/20	4/60	3/50
АНК- 39А	10-20 MR	0-5 MR	20/3	3/40	4/30	2/5
АНК- 39В	0 R	0 R		3/70	4/40	3/50
АНК- 39С	0 R	0 R	40/5	1/5	2/20	1/5
АНК- 39D	0 R	0 R	60/5	0	2/20	2/5
АНК- 39 E	0 R	0 R	40/5	0	3/30	2/10
АНК- 40	10-20 MR	0 R	40/5	4/60	4/40	3/30
Карабалыкская 90-ст.	70S	-	-	4/70	4/40	4/50
Памяти Азиева – ст.		50-75	10/4			

* Искусственный инфекционный фон.

В 2012 г. в северном регионе республики возобновлен скрининг изогенных линий Новосибирская 67. Погодные условия были острозасушливыми, на Карабалыкской опытной станции осадков в летне-весенний период выпало в 4-5 раз ниже нормы, среднесуточная температура в июне и июле превышала многолетнюю на 4-6°С. Болезни с листо-стеблевой инфекцией не проявились, поэтому определяли устойчивость коллекционного материала к абиотическому стрессу, в частности к засухе. Масса зерна с 1 колоса у линий АНК- 4, АНК-37В, АНК-37С, АНК-39А, АНК-39Е, АНК-39 С и АНК-40 была в пределах 1,1-1,2 г, 1000 зерен – 28-30 г, у стандартного сорта

Карабалыкская 90, отличающегося высокой засухоустойчивостью – 1,2 и 31 г, Актюбе 39 – 1,1 и 26,8 г соответственно.

В период 2004-2008 гг. в северном, северо-западном и юго-восточном регионах республики проводили оценку к комплексу болезней с воздушно-капельной инфекцией образцов факультативной пшеницы из питомников SEPTON и TSRM, полученных через международный центр СИММИТ. Первый питомник содержит сортообразцы этой культуры из Южной, Восточной Азии, Южной Америки и других континентов, отобранных по устойчивости к септориозу, а второй – к желтой пятнистости и гельминтоспориозному ожогу листьев, в том числе сорта-дифференциаторы *Drechslera tritici-repentis*. Исследования показали, что большинство образцов характеризуются групповой устойчивостью к болезням с воздушно-капельной инфекцией. В 2006-2007 гг. на Карабалыкской и Северо-Казахстанской СХОС на фоне эпифитотийного развития бурой ржавчины из 130 образцов питомника в TSRM высокую к ней резистентность показали 89, поражались пятнистостями листьев, с преобладанием септориоза, в слабой степени 33 образца. Для пополнения генетических ресурсов пшеницы сортообразцы из указанных питомников, обладающие групповой устойчивостью к 2-3 болезням, высокой продуктивностью и адаптивностью к местным условиям, переданы в генбанк Казахского НИИ земледелия и растениеводства.

Библиографический список

1. *Койшыбаев М.*, Мониторинг бурой и стеблевой ржавчины пшеницы в Северном Казахстане и селекция её на комплексную устойчивость // Материалы международной конференции: «Научное обеспечение АПК стран таможенного Союза». – Астана, 2010. – С. 90-96.
2. *Койшыбаев М., Жанарбекова А.Б., Моргунов А.И., Зеленский Ю.И., Чудинов В.А.* Скрининг генофонда яровой пшеницы на устойчивость к особо опасным болезням на Севере Казахстана // Иммуногенетическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: Теория и практика: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. –ВНИИФ. – 2012. – С. 221-229.
3. *Коваленко Е.Л., Жемчужина А.И., Киселев М.Н., Коломиец Т.М. и др.* Современное состояние популяции возбудителя бурой ржавчины и создание генбанка источников и доноров устойчивости пшеницы // Иммуногенетическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: Теория и практика: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. – ВНИИФ. – 2012. – С. 69-80.

4. *Мешкова Л.В., Россеева Л.П., Сидоров А.В., Шредер Е.Р., Коренюк Е. А.* Вирулентность возбудителя бурой ржавчины пшеницы в регионах Сибири и Южного Урала // Иммуногенетическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: Теория и практика: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. – ВНИИФ, 2012. – С.237-241.

Koyshibayev M., Zhanarbekova A.B.

*Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine,
Kazakhstan, Almaty*

SOURCES OF RESISTANCE OF SPRING WHEAT TO RUSTS AND SEPTORIA SP.

The effective genes for breeding of spring wheat by using isogenic lines of Thatcher variety for resistance to Leaf Rust and changes in the population of the pathogen were determined. Isogenic lines of variety Novosibirskaya 67 (ANK-2D, ANK-2E, ANK-4, ANK-37B, ANK-39C, ANK-39D, ANK-39E) showed high resistance to geographic populations of Leaf Rust and were tolerant to abiotic stress, particularly in drought. In nurseries Septon and TSRM some accessions are having a group resistance to Leaf Rust, Septoria and Tan Spot.

УДК 633.13: 631.52(212.3-571.1)

Г.Н. Комарова, А.В. Сорокина

ГНУ СибНИИСХиТ Россельхозакадемии

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОВСА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Исследование образцов коллекции ВИР показало, что в экстремальных условиях засухи вегетационный период сортов овса сокращается на 20...31 день, сорта переходят в более раннюю группу спелости. Ухудшаются технологические качества зерна, снижается урожайность. При этом ряд сортов незначительно снижает

ет высоту стебля. Выделены образцы с комплексом и отдельными хозяйственно-ценными признаками, пригодные к использованию в гибридизации.

Сочетание в одном сорте большего количества хозяйственно-ценных признаков является целью современной селекции. Возделываемые сорта должны обладать оптимальной продолжительностью вегетационного периода, длина которого определяется генетическими особенностями сорта, зависит от метеорологических условий года и в значительной степени влияет на урожай зерна, его качество и посевные свойства [1].

Использование в селекционной работе разнообразных по видовому составу и географически отдаленных коллекционных образцов позволяет достичь значительных успехов в селекции овса.

Возделывание скороспелых сортов позволяет в условиях северного земледелия получать стабильные урожаи и высококачественные семена, в южных районах избежать засуху и суховеи, а центральных – массового распространения болезней и вредителей [2]. В качестве исходного материала при селекции на скороспелость можно использовать скороспелые местные сорта, сорта из Норвегии, Швеции, скрещивая их с лучшими по продуктивности сортами отечественной и зарубежной селекции [3].

Проблема повышения урожайности тесно связана с устойчивостью к полеганию и часто зависит от высоты стебля. В качестве генетических источников устойчивости к полеганию можно использовать низкостебельные сорта, хотя многие из них несут отрицательные признаки [1]. В селекции на устойчивость к полеганию, учитывая кормовую ценность овсяной соломы, следует идти не по пути сильного укорачивания её, а уделять больше внимания повышенной упругости и прочности стебля.

Овес обладает хорошими показателями качества зерна. Пленчатость является сортовым признаком, но её изменение в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий выращивания и в большей степени связано с изменением массы самой зерновки, чем пленок [4,5]. При выделении источников и доноров высокого качества зерна имеют преимущество формы с низкопленчатым зерном. Масса 1000 зерен является важнейшим качественным показателем сорта, отражающим особенности сорта и условия возделывания. Повышение крупности зерна – актуальная проблема в связи с распространением овсюга [6], а также повышением технологичности и качества сорта.

Условия, материалы, методы

Селекционные посевы овса размещались в селекционном севообороте по озимой ржи (2011 г.) и картофелю (2012 г.). Почвы опытных участков дерново-подзолистые кислые (рН 4,3...4,9) с повышенным содержанием подвижного алюминия, супесчаные по механическому составу. Они слабо обеспечены азотом, в средней степени фосфором и обменным калием, содержат менее 2% гумуса. Обработка почвы состояла из 2-кратной культивации зяби после внесения удобрений $N_{16}P_{16}K_{16}$ по 1 ц/га. Посев и уборка делянок проводились вручную, сноповый материал обмолочен на комбайне НЕГЕ-125. Учетная площадь делянок 0,75 м².

Изучение исходного материала проводили согласно Методическим указаниям ВИР, устойчивость к полеганию определяли по пятибалльной шкале. В лабораторных условиях проводили оценку технологических качеств [7].

Погодные условия позволили оценить коллекционные образцы на устойчивость к стрессовым факторам среды (рис. 1, 2). В 2011 г. закладка генеративных органов овса прошла в условиях высоких температур, сформировалось достаточно крупное зерно с высокой пленчатостью. В 2012 г. высокие температуры и засуха привели к формированию низкопродуктивных метелок с мелким высокопленчатым зерном.

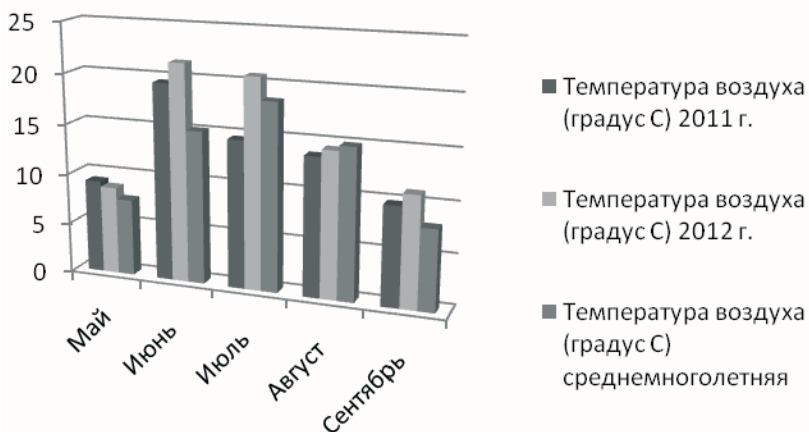


Рис. 1. Температура воздуха вегетационного периода 2011-2012 гг. (По данным Колпашевской гидрометеостанции)

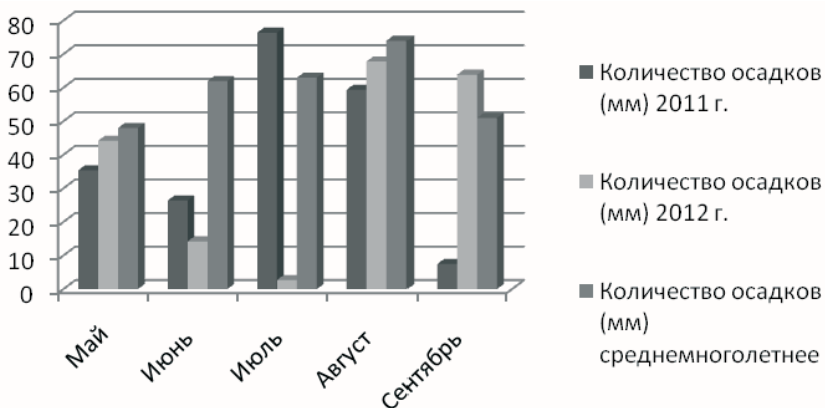


Рис. 2. Количество осадков за вегетационный период 2011-2012 гг. (По данным Колпашевской гидрометеостанции)

В 2011 г. наблюдалась высокая температура (+1,9...+4,6°C) и недостаточное увлажнение (-18,6...-32,6 мм) в мае – июне. Избыточное количество осадков (+1,4 мм) и понижение температуры воздуха в июле (-3,4°) привело к появлению подгона.

Особенностью вегетационного периода 2012 г. было раннее наступление весны при небольшом запасе почвенной влаги. Температура воздуха в мае...июле превышала многолетние показатели на 1,1...6,4...2,2° С при одновременном дефиците влаги на 3,8...47,5...60,3 мм соответственно. Вегетация овса проходила стремительно, восковая спелость отмечена в III декаде июля.

Результаты испытаний коллекционного питомника овса

По результатам исследования продолжительности вегетационного периода 2011-2012 гг. все изученные образцы разделили на 5 групп спелости, взяв за основу стандартный среднеспелый сорт Нарымский 943 (табл. 1).

Таблица 1

Образцы коллекционного питомника по группам спелости

Год	Группа									
	раннеспелые		среднеранние		среднеспелые		среднепоздние		позднеспелые	
	дней	сортов	дней	сортов	дней	сортов	дней	сортов	дней	сортов
2011	73	3	75	9	78	17	82	11	85	7
2012	52	10	55	23	58	11	60	2	62	1

В 2011 г. большинство образцов имело высокую устойчивость к полеганию. Стандарт Нарымский 943 в среднем имел высоту 87 см и устойчивость к полеганию 3,7 балла. Неудовлетворительную оценку устойчивости к полеганию имели 5 образцов: раннеспелый Zwarte Prident (Нидерланды), позднеспелый Florida 657 (США), среднепоздние Местный (Кения), Maatiaiskaura NR 29871 (Финляндия), Portuguesa (15031 (Бразилия), имеющий наряду с турецким сортом С.И. 9101 (К-15027) самые короткие стебли (51-63 см). Высоту более 100 см имели 6 номеров. Высокорослые образцы Sirius II – (Швеция) и Сибирский голозерный (Омск) были устойчивы к полеганию (4,5 балла).

По урожайности зерна в 2011 г. преимущество над стандартным сортом Нарымский 943, урожайность которого составила 346 г/м², имели образцы Plum (Швеция), Efesos (Австрия), Flamingsprofi, Jvory (Германия), Rygja (Норвегия), FF 64-74 (Канада), Гуитер (Киров), большинство из которых входили в группу среднеспелых сортов.

В 2012 г. стандарт Нарымский 943 и иностранные сорта Zwarte Prident (Нидерланды), Ventura (Польша), Maatiaiskaura NR 29871 (Финляндия) имели невысокую устойчивость – 3 балла, остальные 4-5 баллов.

В условиях засухи образцы Kuromi (Япония), Texas 65-C 306 (США), Qualer 604 (Бразилия), Кемеровский 90, Левша (Кемерово), С.И. 9101 (Турция), I Linois (Бразилия), MF 9224-164 (США) снизили высоту соломины на 2...4 см, в то время как Sirius II (Швеция), Stendes Darta (Латвия), Сибирский голозерный (Омск), Plum (Швеция) стали короче на 33...37 см. Высота стебля сорта Нарымский 943 была равна 82 см, самыми низкорослыми с высотой 55...60 см были образцы NC Hulles (США), С.И. 9101 (Турция), Flamingsprofi (Германия), Гибрид (Ленинград). Выше Нарымского 943 на 5-6 см были номера – Zwarte Prident (Нидерланды), Florida 657 (США), Kuromi 11632 (Япония).

Технологическая оценка образцов в 2012 г. показала, что массу 1000 зерен на уровне стандартного сорта Нарымский 943 (35,5 г) и выше имели только 7 номеров – раннеспелые сорта: Texas 65-C 306, Tifton 7245 (США), С.И. 9101 (Турция); среднеранние Jvory

(Германия), Qualer 604 (Бразилия); среднепоздний Аргумент (Алтайский край) и позднеспелый Pg 17 (Канада).

Низкая пленчатость (24-27%) отмечена у образцов Qualer 604 (Бразилия), Florida 657 (США), PI 177862 (Турция). 14 сортов имели пленчатость 27...30%. Высокую пленчатость (более 30%) имели 16 номеров, в том числе Нарымский 943 (34,0%).

Урожайность выше стандарта Нарымский 943 (278 г/м²) отмечена у сортов Stendes Darta (Латвия), Гуитер (Кировская обл.), Кемеровский 90 (Кемерово), Kigomi (Япония), Pс 95 (Канада), Аргумент (Алтайский край) из группы среднеранних и среднеспелых сортов.

В табл. 2 приведены средние данные сортов, имеющих два и более ценных признака, пригодных к использованию в селекционной работе.

Среди голозерных сортов только Левша имеет 3 признака: высокую урожайность, довольно крупное зерно и практически отличную устойчивость при высоком стеблестое. Немного ниже устойчивость к полеганию и продуктивность сорта Сибирский голозерный. Остальные образцы имеют по два ценных признака, среди них крупнозерный сорт из США MF 9521-362 (масса 1000 зерен 32,3 г).

Количество пленчатых сортов, которые можно использовать в качестве родительских форм, значительно больше. Сорта Tifton 7245 (США), PС 95, Pg – 17 (Канада) имеют по три ценных признака, а Ivory (Германия) – четыре: высокую урожайность, устойчивость к полеганию, крупнозерность и низкопленчатость. Все образцы, за исключением сортов Нарымский 943, Стригунок (Москва) и Florida 657 (США), устойчивы к полеганию.

Включая в гибридизацию высокопродуктивные сорта Гуитер (Кировская обл.), Ivory (К-15082, Германия), Rygja(к-15052, Норвегия), Кемеровский 90, Kigomi (К-11632, Япония), особенно в качестве отцовской формы, можно получить высокоурожайное потомство.

Для улучшения технологических признаков будущего сорта целесообразно использовать сорта Texas 65-С 306, Tifton 7245 (США), С.І. 9101(Турция), PС 95 (Канада), Ivory (Германия), Стригунок (Москва), 75 Q 216 (Австралия), Pg 17 (Канада), имеющие низкопленчатое крупное зерно.

Таблица 2

**Хозяйственно-ценные признаки овса коллекционного питомника
(средние данные 2011-2012 гг.)**

Каталог ВИРа	Название сорта	Вегетационный период, дней	Устойчивость к полеганию, балл	Высота, см	Урожайность, г/м ²	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %
<i>Голозерные сорта</i>							
15014	Левша	64	<u>4,8</u> *	89	<u>193</u>	<u>26,9</u>	
15095	MF 9521-281	66	<u>5,0</u>	67	170	<u>26,5</u>	
15096	MF 9521-362	66	<u>5,0</u>	76	163	<u>32,3</u>	
15098	MF 9715-28	67	<u>4,8</u>	80	<u>186</u>	24,4	
15093	MF 9424-62	68	<u>5,0</u>	79	<u>189</u>	21,5	
15063	Сибирский голозерный	71	4,3	88	<u>186</u>	<u>25,7</u>	
<i>Пленчатые сорта</i>							
14973	Texas 65-С 306	63	4,3	70	241	<u>36,2</u>	<u>28,4</u>
14978	Tifton 7245	63	<u>4,5</u>	57	177	<u>38,7</u>	<u>30,2</u>
15027	C.I. 9101	63	4,0	53	73	<u>42,5</u>	<u>27,9</u>
12325	FF 64-74	64	<u>5,0</u>	78	<u>326</u>	28,5	31,6
15054	Sirius II	64	<u>4,8</u>	86	290	28,8	<u>28,6</u>
15082	Jvory	66	<u>4,8</u>	73	<u>326</u>	<u>41,3</u>	<u>28,4</u>
14957	Гуитер	67	<u>4,5</u>	79	<u>380</u>	31,2	35,9
15016	PC 95	67	<u>4,5</u>	80	290	<u>33,4</u>	<u>28,2</u>
15070	Нептун	67	<u>4,8</u>	75	236	<u>35,6</u>	32,0
15080	Ехро	67	<u>4,8</u>	73	210	31,8	<u>28,8</u>
11122	Нарымский 943, стандарт	68	3,4	85	<u>312</u>	<u>35,5</u>	34,0
15006	Стригунок	68	3,5	96	286	<u>34,0</u>	<u>27,8</u>
15075	Flamingsprofi	69	<u>5,0</u>	76	306	<u>34,2</u>	<u>30,4</u>
15052	Rygia	69	<u>4,5</u>	82	<u>339</u>	31,3	<u>30,0</u>
14959	Кемеров. 90	69	<u>4,5</u>	77	<u>320</u>	29,9	<u>30,3</u>
15061	75 Q 216	70	4,3	66	173	<u>35,8</u>	<u>29,5</u>
15018	Pg 17	73	<u>4,8</u>	70	199	<u>36,9</u>	<u>29,5</u>

* Выделены значения ценных признаков.

Как источник низкой пленчатости в качестве материнских форм можно использовать сорта Sirius II (К-15054), Ехро (К-15080), Criolla saltena (К-15035, Аргентина), Florida 657 (К-14967, США). Для уве-

личения массы 1000 зерен – Нептун (К-15070, Украина), Аргумент (Алтайский край), Нарымский 943.

Библиографический список

1. *Лоскутов И.Г.* Овес (AVENA L.) Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность / И.Г. Лоскутов. – СПб. : ГНЦ РФ ВИР, 2006. – 336 с.
2. *Гончаров П.Л.* Методические основы селекции растений / П.Л. Гончаров, Н.П. Гончаров. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1993. – 312 с.
3. *Неттевич Э.Д.* Селекция яровой пшеницы, ячменя и овса / Э.Д. Неттевич, А.В. Сергеев, Е.В. Лызлов. – М.: Россельхозиздат, 1970. – 191с.
4. *Митрофанов А.С.* Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. – М.: Колос, 1972. – 268 с.
5. *Баталова Г.А.* Овес. Технология возделывания и селекция / Г.А. Баталова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 206 с.
6. *Колчанов В.В.* Биологические особенности и селекционное значение скороспелых сортов овса в условиях Канской лесостепи Красноярского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Колчанов. – Ленинград, 1987. – 17 с.
7. *Лоскутов И.Г.* Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса / И.Г. Лоскутов, О.Н. Ковалева, Е.В. Блинова. – Санкт-Петербург: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2012. – 63 с.

G.N. Komarova, A. W. Sorokina
SSI SibRIoA&p RAAS

RESULTS of the STUDY of the SOURCE MATERIAL OATS FOR BREEDING in TAIGA ZONE WEST SIBERIA

The Study sample to collections VIR have shown that in extreme condition of the drought period developments sort oats grows shorter on 20...31 days, sort oats move over to more early group of ripeness. Grow worse the technological quality grain, falls the productivity. At, the row sort small reduces the height of the plant. The chastened sample with complex and separate economic-valuable sign available with use in crossbreeding.

В.М. Кравченко, И.С. Матыс, О.Н. Позняк
*Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по земледелию»*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОВОКАЦИОННЫХ ФОНОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье изложены результаты исследований по изучению морозо- и зимостойкости коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы украинской селекции по Государственной программе «Генофонд» в лаборатории зимостойкости РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в 2009 – 2011 гг.

Описана методика оценки образцов озимых зерновых культур на морозо- и зимостойкость, приведены результаты исследований по оценке морозо- и зимостойкости коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы украинской селекции в условиях Беларуси.

В качестве источников морозо- и зимостойкости озимой пшеницы среди изучаемых образцов выделены сорта Диканька, Знахідка Одеська, Іванівська остиста, Харківська 105.

Зимостойкость растений является одним из важных условий получения высоких и стабильных урожаев озимых зерновых культур. Среднегодовая гибель от неблагоприятных условий перезимовки составляет по Республике Беларусь в среднем около 8% площади посевов, при этом в отдельные годы достигала 18%. Посевы озимых зерновых культур в республике занимают свыше 1,2 млн га. Гибель озимых растений происходит либо в результате воздействия на растения низких температур или же от влияния других факторов, вызванных неблагоприятными зимними условиями: ледяной корки, выпревания, выпирания, вымокания, снежной плесени [1,2].

Гибель растений озимых культур от мороза происходит при понижении температуры почвы на глубине узла кущения (около 3 см) ниже определенных критических значений, зависящих от ряда факторов: культуры, сорта, условий осеннего закаливания, условий зимовки, глубины покоя растений, морфологического развития и т.д.

Считается, что опасное значение температуры почвы в республике в основном наблюдается при температуре воздуха ниже – 15⁰С

и высоте снежного покрова менее 5 см. Такие условия в Республике Беларусь возможны в 35% лет, т.е. 3-4 года из 10. Опасность усиливается, когда малоснежные холодные зимы наблюдаются после сухой осени при малых запасах влаги в почве или при большой глубине ее промерзания.

Определение наиболее информационных, достоверных, массовых методов оценки селекционного материала на разных этапах селекции, выделение источников устойчивости к тем или иным неблагоприятным факторам среды ускорит выведение новых высокоурожайных сортов, адаптированных к вновь складывающимся погодным условиям [3,4].

В связи с этим целью данного исследования является оценка коллекционного материала озимой пшеницы на зимо- и морозостойкость, отбор форм с повышенной зимо- и морозостойкостью для внедрения их в селекционный процесс.

Материалы и методы исследования

Изучение зимо- и морозоустойчивости коллекционных образцов по Государственной программе «Генофонд» проводилось в лаборатории зимостойкости РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в 2009 г. – 2011 г. Оценка зимо- и морозостойкости образцов проводилась на трех провокационных фонах.

Провокационный фон на морозостойкость: в сосуды размером 0,32 x 0,32 м, набиваемые почвой, состоящей из дерново-подзолистой и торфяной в соотношении 2:1, высевались ленточным способом (в ленте 2 рядка на расстоянии 3 см друг от друга, расстояние между лентами 7 см, от края сосуда 5 см, между семенами 1 см) семена озимой пшеницы. В средней ленте высевался стандарт. Сосуды размещались на вегетационной площадке для прохождения естественного закаливания растений. В начале (а затем на протяжении) зимы проводилось промораживание растений в сосудах для определения критической температуры вымерзания растений в условиях текущего года. После промораживания сосуды помещались вначале в холодную комнату при температуре около 0°C, а затем переносились на стеллажи для отрастания растений при температуре около 15°C.

Провокационный фон на морозостойкость с удалением снега: создавался в виде насыпной гряды шириной 1 м и высотой 40 см. В течение зимы с гряды убирался снеговой покров для большей вероятности промерзания растений при температурах, близких к критическим.

Провокационный фон на зимостойкость с задержкой таяния снега. Посев, даты всходов и кущения аналогичны как в опытах с удалением снега. Задержка снега проводилась в январе – феврале месяце путем насыпки снега на опытные деланки и укрытия гряды белыми рамками для отражения солнечных лучей.

В качестве материала для исследования использовали 6 сортов озимой мягкой пшеницы украинской селекции.

Метеорологические условия в годы проведения исследований варьировали по месяцам. Условия осени были благоприятны для роста и развития растений.

В середине декабря 2009 г. резко похолодало, температура воздуха понизилась до -21°C ночью и -20°C днем, а на следующие сутки температура воздуха понизилась еще больше: до -23°C ночью. Высота снежного покрова составляла всего 5 см. Такое понижение температуры могло вызвать изреживание и гибель озимой пшеницы. Особенно большую опасность представляли такие морозы не укрытым снегом посевам. Последующее понижение температуры в январе месяце до 20-25 градусов мороза не могло привести к изреживанию посевов, так как в это время высота снежного покрова составляла 15-20 см.

В 2010 г. снеговой покров лег в третьей декаде ноября и его глубина составила 5 см, а к концу декабря – 40 см. В январе месяце глубина снежного покрова составила 22-30 см. В ночь на первое декабря температура воздуха опускалась до -21°C при глубине снегового покрова 6,5 см. Сильные морозы после продолжительной оттепели (с 3.02 по 9.02.2011 г.) отмечались на 15-16 февраля, когда температура воздуха опускалась в ночное время до $23-30^{\circ}$ мороза. Однако такое понижение температуры не могло повредить растения озимых зерновых культур, т.к. температура почвы на глубине узла кущения составляла -4°C .

Экспериментальные данные обработаны статистически с использованием программы Excel.

Результаты исследования

Промораживание селекционных образцов озимой пшеницы проведено 15.12.09 г. при температуре $-15,7^{\circ}\text{C}$. Температура $-15,7^{\circ}\text{C}$ явилась критической для стандартного сорта Капылянка, так как количество живых растений после заморозки составило 50-60%. При этом достоверно хуже стандарта по морозостойкости были образцы Eurofit, Актер (таблица). Достоверно лучше стандарта – Диканька, Знахідка Одеська и Харьківська 105.

**Зимо- и морозостойкость образцов озимой мягкой пшеницы
из коллекции генцентра, 2009-2011гг.**

Образец	Морозостойкость, %				Зимостойкость, %	
	-15,7°С	Естест. промо- раж. в сосудах	ПФ с удалением снега		ПФ с задержкой тая- ния снега	
			2009- 2010 гг.	2010- 2011 гг.	2009- 2010 гг.	2010- 2011 гг.
Капылянка, st	68,2 – 75,0	1,8-12,2			19,7	0
Eurofit	0,8**	0**	0	-	0,0**	-
Актер	37,6**	0**	0	0	1,3**	3,9
Діканька	86,0*	27,6*	12,1*	52,2*	48,8*	27,2
Знахідка Одеська	93,8*	4,6	0	15,2	41,9*	4,8
Іванівська остиста	64,5*	13,0*	6,1	56,9*	71,2*	32,4*
Харьківська 105	83,8*	38,8*	12,1*	69,8*	65,7*	27,5*
Знахідка одеська, (отбор -16,0°)	-	22,7*			-	1,4
Іванівська остиста, (отбор -16,0°)	-	33,0*			-	2,5
Харьківська 105, (отбор -16,0°)	-	20,2*			-	13,7*
Діканька, (отбор -16,0°),		40,6*			-	2,7

* Достоверно лучше стандарта сорта Капылянка;

** Достоверно хуже стандарта сорта Капылянка.

Сорт Іванівська остиста имел высокий процент живых растений 64,5 %, но достоверно, не превысил стандарт Капылянка (75,0%).

В 2010-2011гг. из 10 оцениваемых образцов озимой мягкой пшеницы 7 были достоверно лучше по морозостойкости стандарта Капылянка: Іванівська остиста, Харьківська 105, Діканька, а также отборы из сортов при –16,0°С Знахідка одеська, Іванівська остиста, Харьківська 105, Діканька. Достоверно хуже стандарта по морозостойкости были образцы Eurofit, Актер.

Понижение температуры 15-го декабря 2009 г. до –21°С ночью и –20°С днем, а на следующие сутки до –23°С ночью на провокационном фоне с удалением снега вызвало сильное изреживание и гибель озимой пшеницы. Полностью погибли сорта озимой мягкой пшеницы Eurofit, Актер, Знахідка Одеська.

Сорта Диканька и Харьківська 105 выжили на 12,1% и были достоверно лучше стандарта, сорт Іванівська остиста выжил на 6,1%.

При оценке морозоустойчивости сортов озимой мягкой пшеницы из коллекции генцентра в 2010-2011 гг. на провокационном фоне с удалением снега достоверно лучше стандарта перезимовали сорта Диканька, Іванівська остиста, Харьківська 105, у которых сохранилось в живых 52,2, 56,9 и 69,8% растений, а у стандарта сорта Капылянка 2,1-3,7% растений. У сорта Знахідка одеська сохранилось 15,2% растений, а у сорта Актер погибли все растения.

На провокационном фоне с задержкой таяния снега высота снегового покрова равнялась в 2010 г. 1м, что создало благоприятные условия для выпревания растений.

На провокационном фоне на выпревание в 2009-2010 гг. достоверно лучше стандарта по зимостойкости было 4 сорта: Диканька (48,8%), Знахідка Одеська (41,9%), Іванівська остиста (71,2%), Харьківська 105 (65,7%) при 19,7% живых растений у стандарта Капылянка (рисунок).



Сорт озимой пшеницы Харьківська 105
в фазу трубкования на провокационном фоне с задержкой таяния снега
(слева образцы погибли полностью)

Сорт Eurofit, у которого погибли все растения, а также сорт Актер (осталось в живых 1,3% растений) были достоверно хуже по зимостойкости сорта Капылянка.

Заключение

В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» в 2009-2011гг. были созданы провокационные фоны на морозо- и зимостойкость. Полученные результаты по оценке морозо- и зимостойкости коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы на провокационных фонах свидетельствуют о высокой эффективности их использования. Выделены источники морозостойкости и зимостойкости озимой пшеницы: сорта украинской селекции Диканька, Знахідка Одеська, Іванівська остиста, Харьківська 105.

Библиографический список

1. *Нецветаев В.П.* Селекция озимых на повышенную зимостойкость: научно-методическое пособие/В. П. Нецветаев, О. В. Нецветаева; Гос. науч. учреждение “Белгород. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва Рос-сельхозакадемии”, Федер. агентство по образованию, “Белгород. гос. ун-т”. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2008 – 48 с.
2. *Кошкин Е.И.* Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. – М.: Дрофа, 2010. – 638с.
3. *Устойчивость растений в начальный период действия неблагоприятных температур / А.В. Титов, Т.В. Акимова, В.В. Уланова, Л.В. Топчнева.* – М.:Наука, 2006. – 144 с.
4. *Сухоруков А.Ф.* Методы и результаты селекции озимой мягкой пшеницы на зимостойкость и продуктивность // Генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. / Самарский НИИСХ и Поволжский НИИСХ. – Самара, 2003. – С. 43–44.

V.M. Kravchenko, I.S. Matys, O.N. Poznyak

The Research and Practical Centre of Arable Farming of the National Academy of Sciences of Belarus

USE OF PROVOCATIVE BACKGROUNDS FOR THE ASSESSMENT OF FROST RESISTANCE OF WINTER WHEAT

The research results on the evaluation of winter wheat variety samples for frost and winter hardiness are generalized. Data on the most valuable sources for breeding which can be widely and efficiently used in hybridization for developing new varieties are presented.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ПРОСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Приведены результаты селекции проса посевного в условиях степной зоны Западной Сибири. Методом индивидуального отбора из гибридной популяции Саратовское 10 х Барнаульское 80М создан сорт проса посевного Кулундинское, который с 2013 г. включён в государственное сортоиспытание по Восточной и Западной Сибири. Сорт обладает высокой зерновой продуктивностью, хорошим качеством крупы, повышенным содержанием сырого протеина в зерне, устойчивостью к пыльной головне.

Просо обыкновенное или посевное (*Panicum miliaceum L.*) относится к числу достаточно распространенных культур в России. Ценность его заключается в универсальности использования. Пшённая крупа по содержанию белка превосходит рисовую, ячневую, перловую и гречневую и несколько уступает овсяной. Зерно содержит 10-12% белка, 81-83 крахмала, 2-3 жира, 1,5-2,0% сахаров [1].

Просо – высокоурожайная укосная культура. Кормовая масса характеризуется высоким качеством. Она пригодна не только для скармливания животным в свежем виде, но и для приготовления сена, сенажа, силоса и витаминно-травяной муки. Неплохим грубым кормом для животных является просяная солома. По кормовой ценности она превосходит солому других зерновых злаков и приближается к луговому селу среднего качества. Так, в 1 кг сена из злаковых трав содержится 0,46 к.ед и 40 г переваримого протеина, в соломе просяной соответственно 0,40 и 21, овсяной – 0,30 и 12, ячменной – 0,31 и 7, пшеничной – 0,20 и 7.

Ценность проса заключается в его высокой засухоустойчивости, жаростойкости, солевыносливости, способности реализовать свой продуктивный потенциал в тех условиях, в которых другие культуры не способны нормально развиваться и функционировать. Не случайно основные площади посевов проса сосредоточены в засушливых степных районах.

Специфика степного земледелия рассчитана на максимальное использование благоприятных условий увлажнения второй полови-

ны лета. Поэтому здесь необходимы культуры наиболее засухоустойчивые и в то же время высоко отзывчивые на поздние осадки. Одной из таких культур является просо.

В настоящее время основные площади под просом сосредоточены в засушливых степях Поволжья, юга Украины, в Центрально-Черноземных областях, на Дону и Кубани, в Ставрополье и Казахстане; в Сибири просо возделывается в Алтайском и Красноярском краях, в степных районах Новосибирской, Омской областей, в Туве, Бурятии, Хакасии и используется в основном на продовольственные цели.

Селекция проса в Сибири ведется давно. Создан ряд сортов: Омское 11, Омское кормовое, Абаканское кормовое, Черносеменное 1, Кормовое 45, Кормовое 70; просо зерновое Баганское 88, Благодатное и др. Среди районированных сортов наблюдается высокая пораженность головней, что не позволяет получать потенциально возможные сорта урожая. Существующие химические и термические способы обеззараживания семян являются трудоемкими, не всегда достаточно эффективными, а химические препараты – ядовиты и загрязняют окружающую среду. Наиболее экономически выгодным и безопасным для среды способом борьбы с головневыми патогенами является создание и внедрение в производство сортов, устойчивых к этой болезни [2,3].

Селекционные исследования проводились на опытном поле Северо-Кулундинского отдела ГНУ СибНИИ кормов (с. Баган, Баганский район, Новосибирской области).

Основной почвенной разностью места проведения исследований были чернозёмы южные солонцеватые, слабодэфлированные, легкосуглинистые, по содержанию гумуса в верхнем горизонте относящиеся к малогумусным. Реакция почвенного раствора слабощелочная (РН = 7,3-7,4).

Основные метеорологические элементы зоны Северной Кулунды: сумма температур воздуха выше 10 °С равна 2050-2200; среднемноголетнее количество осадков составляет 260-270 мм; за вегетацию выпадает 170-180 мм.

Для исследований использовался селекционный материал Алтайского НИИ сельского хозяйства. Основными методами создания исходного и селекционного материала является гибридизация, сочетающаяся с отборами. При проведении конкурсного сортоиспытания 2010-2012 гг. в качестве стандарта мы использовали сорт селекции СибНИИРС и СибНИИ кормов Баганское 88.

Сорт Баганское 88 выведен методом индивидуального отбора из сорта Барнаульское 80. Метёлка сжатая, без антоциана, длиной 23 см. Число зёрен в метёлке 307 шт. Зерно крупное, полуокруглой формы, светло-красное. Масса 1000 зёрен 8,5 г. Форма куста полуразвалистая, стебель толстый, прочный, полый. Высота растений 92 см. Опушение листа среднее, восковой налёт средневыраженный. Величина листьев промежуточная. Vegetационный период 87 суток. Средняя урожайность зерна 45,7 ц/га, максимальная до 60 ц/га. Содержание белка 10,5 %. Отличается устойчивостью к засухе, пыльной головне, полеганию. Включён с 1994 г. в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому региону [4].

В результате совместной с Алтайским НИИСХ селекционной работы создан новый сорт проса посевного Кулундинское. Сорт получен путём гибридизации сортов Саратовское 10 x Барнаульское 80М. Оригинаторы сорта: ГНУ СибНИИ кормов Россельхозакадемии (60%), ГНУ АНИИСХ Россельхозакадемии (40%). Авторы сорта: Куркова С.В., Полюдина Р.И., Щукис Е.Р. Ботаническая разновидность сорта *sangvineum*. Метёлка сжатая, без антоциана. Форма куста прямостоячая, стебель полый, трубчатый, устойчивый к полеганию. Листовые пластинки опушены, лист линейно-ланцетный со слабым восковым налётом. Зерно крупное, полуокруглой формы, красное. Хозяйственно-биологическая характеристика сорта Кулундинское представлена в табл. 1.

Новый сорт проса посевного Кулундинское имеет более продолжительный вегетационный период (на 6 суток длиннее, чем у стандарта Баганское 88), период «всходы – вымётывание» более растянут и составляет в среднем за годы испытаний 46 суток, что на 8 суток продолжительнее, чем у стандарта. По урожайности зелёной массы новый сорт, в среднем за годы конкурсного сортоиспытания превзошёл стандарт на 38,4 ц/га, по облиственности растений находится на уровне стандарта. Урожайность зерна нового сорта варьировала от 9,1ц/га (2011 г.) до 17,9 ц/га (2012 г.), прибавка урожая в среднем за 2010-2012 гг. составила 3,9 ц/га. Полученная прибавка урожая обусловлена более высоким по сравнению со стандартом коэффициентом продуктивной кустистости, который составил 0,92. По числу зёрен в метёлке новый сорт несколько уступает стандарту, а по другим элементам урожайности, представленным в табл. 1, находится на уровне Баганского 88. Меньшее количество продуктив-

ных стеблей стандарта вызвано поражаемостью пыльной головнёй, которая достигала до 50 %, а в среднем за годы испытаний составила 42,7 %.

Таблица 1

**Хозяйственно-биологическая характеристика нового сорта
проса посевного Кулундинское**

Показатели	Новый сорт Кулундинское				Стандарт Баганское 88			
	2010	2011	2012	Среднее	2010	2011	2012	Среднее
Вегетационный период, суток	89	79	80	82,7	82	73	76	77,0
Посев – всходы, суток	11	13	7	10,3	11	13	7	10,3
Всходы – вымётывание, суток	49	47	41	45,7	40	41	34	38,3
Вымётывание – хозяйственная спелость, суток	40	32	39	37,0	42	32	42	38,7
Урожайность зелёной массы, ц/га	129	116	117	120,7	90	50	107	82,3
НСР 05	20	18	9					
Облиственность, %	31,3	40,3	34,0	35,2	34,2	29,9	33,4	32,5
Урожайность Семян, ц/га	12,4	9,1	17,9	13,1	7,8	5,2	14,5	9,2
НСР 05	2,6	2,4	2,7					
Масса 1000 зёрен, г	7,8	8,0	7,2	7,67	8,0	8,0	7,2	7,73
Высота Растения, см	90,3	68,5	87,6	82,1	79,4	62,0	90,1	77,2
Длина метёлки, см	28	16	21	21,7	23	18	22	21,0
Продуктивная кустистость	0,99	0,98	0,80	0,92	0,50	0,58	0,50	0,53
Число зёрен в Метёлке, шт	-	178	332	255	-	217	350	284
Масса семян Метёлки, г	2,6	1,5	2,5	2,2	2,7	1,6	2,3	2,2
Засухоустойчивость, балл	5	5	5	5	5	5	5	5
Поражение пыльной головнёй, %	1,8	5,1	6,2	4,4	50	50	28	42,7

Урожайность зерна нового сорта Кулундинское в среднем за годы экологического испытания, проведённого в Алтайском НИИ

сельского хозяйства, составила 17,0 ц/га, что на 2,4 ц/га превысило стандарт Барнаульское 98 (табл. 2). По содержанию сырого протеина в зерне новый сорт выгодно отличается от стандарта, а по выходу крупы при обрушивании зерна и вкусовым качествам каши, а также разваримости крупы и плёнчатости зерна находится на уровне стандарта.

Таблица 2

Хозяйственная характеристика сорта проса посевного Кулундинское, по данным АНИИСХ

Показатели	Кулундинское новый сорт			Барнаульское 98 стандарт		
	2011	2012	Среднее	2011	2012	Среднее
Урожай зерна, ц/га	21,4	12,6	17,0	19,0	10,2	14,6
НСР ₀₅	2,2	2,1				
Плёнчатость, %	16,1	15,7	15,90	16,0	15,9	15,95
Содержание сырого протеина, %	12,6	13,0	12,80	12,0	10,5	11,25
Выход крупы при обрушивании зерна, %	78,4	77,1	77,75	79,4	76,2	77,80
Цвет крупы	Ярко-жёлтый			Ярко-жёлтый		
Вкусовые качества каши, балл	4,0	4,5	4,75	4,0	4,5	4,75
Разваримость крупы, коэф	5,3	5,7	5,50	5,3	5,7	5,50
Консистенция				Рассыпчатая		

Основные качества сорта, за которые он выдвигается в государственное сортоиспытание – это высокая зерновая продуктивность, хорошее качество крупы, повышенное содержание сырого протеина в зерне, устойчивость к пыльной головне. Новый сорт проса Кулундинское включён в государственное сортоиспытание по Восточной и Западной Сибири с 2013 г.

Библиографический список

1. Сапрыкин В.С. Просо в Сибири: монография. – Новосибирск, 1997. – С.16-27.
2. Севрюкова Л.Ф. Изучение биологического метода борьбы с головней проса / Л.Ф. Севрюкова // Растениеводство. – Харьков, 1971. – С.106-107.

3. Ямовский И.Б. Степень снижения продуктивности восприимчивых и устойчивых сортов проса при различных уровнях заражения / И.Б. Ямовский, В.А. Витвицкий // Селекция и семеноводство проса: сб. науч. тр. – М., 1973. – С. 104-107.
4. Кашеваров Н.И. Сорты селекции Сибирского НИИ кормов / Н.И. Кашеваров, Р.И. Полюдина, В.П. Данилов и др.: проспект. – Новосибирск: РАСХН. Сиб. отд-ние, 2010. – 29 с.

УДК 633.11:631.52 (574.0)

В.Б. Лиманская, Г.Х. Шектыбаева

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ НУТА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

В статье приведены результаты экологического сортоиспытания и основные хозяйственные признаки сортов нута в засушливых условиях Западного Казахстана.

Проблема растительного белка не может быть решена без увеличения производства зернобобовых культур. В сухо-степной зоне темно-каштановых почв Западного Казахстана основной зернобобовой культурой является нут. Нут отличается высокой засухоустойчивостью и продуктивностью в сравнении с другими зернобобовыми. Имеет прямостоячий неполегающий стебель и высокое прикрепление нижних бобов, убирается обычными зерновыми комбайнами, слабо повреждается вредителями.

Зерно нута содержит от 22,7 до 31,2% протеина, от 5 до 7% жира. Белки, входящие в состав зерна, по своей биологической полноценности и усвояемости близки к белкам животного происхождения. В них входят такие важные для человека и животных незаменимые аминокислоты, как триптофан, лизин, аргипин, гистидин и другие, в количестве не менее, чем у гороха и чечевицы. В сухом зерне имеется витамин В, а при прорастании накапливается аскорбиновая кислота. По содержанию жира нут превосходит многие другие зернобобовые культуры. Нут имеет очень высокие кормовые достоинств

тва. Кроме того, ценность его заключается в улучшении плодородия почвы за счет обогащения ее азотом. Нут является отличным предшественником для яровой твердой пшеницы. По многочисленным данным различных исследований, урожай твердой пшеницы, посеянной после нута, на 25% выше, чем после озимой пшеницы.

На земном шаре его посевы составляют 10 млн га. Наибольшие посевные площади культуры в Индии и Пакистане (6-7 млн га). Основные его площади размещались в закавказских и среднеазиатских республиках, на юге России, в Волгоградской и Саратовской областях.

В повышении урожайности большая роль принадлежит новым сортам. По Западно-Казахстанской области районированы два сорта нута: Юбилейный, селекции Краснокутской селекционной опытной станции (год районирования 1967) и Волгоградский 10, селекции Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии (год районирования 1990).

Сорт Волгоградский 10 не получил широкого распространения в регионе и практически не возделывается, а по сорту Юбилейный ведется семеноводство, сопряженное со сложностями приобретения оригинальных семян. В 2012 г. в области под нутом было занято 350 га. Снижение посевных площадей под этой культурой связано с жесткой засухой аномальных 2009-2012 гг., что не позволяло получать достаточного количества семян.

В ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» работа по экологическому сортоиспытанию этой культуры проводится с 2011 г.

В опытах экологического сортоиспытания находится сорта отечественной и зарубежной селекции НИУ России, Украины, Узбекистана и Казахстана в объеме 10 сортов.

Агрометеорологические условия 2011-2012 гг. сложились неблагоприятными для роста и развития растений нута.

Несмотря на значительный недобор влаги за счет атмосферных осадков в зимние и весенние месяцы, к моменту посева сформировалось достаточное количество запасов влаги в почве в мае, что позволило получить дружные всходы. К моменту посева в метровом слое почвы содержалось 117,2 мм продуктивной влаги. Осадки по месяцам в период вегетации нута распределились следующим образом: в июне – 23,3 мм (при норме 35 мм), в июле – 34,5 мм (норма 36 мм), в августе – 28,6 мм (норма 25 мм). Начало вегетации было

активным, несмотря на резкие перепады ночных и дневных температур. Однако к моменту цветения растения вступили в фазу, не накопив достаточную наземную биомассу и отставая в высоте роста от потенциально возможной.

Высокие среднесуточные температуры июля (до 30,2⁰С) ускорили наступление основных фаз развития и сократили их продолжительность. Отсутствие осадков, низкая относительная влажность воздуха (30%), высокие дневные температуры (до 47⁰С) в момент цветения оказали отрицательное воздействие на формирование генеративных органов.

Налив зерна и созревание происходило при сильной атмосферной засухе, поэтому зерно нута сформировалось не крупное, что повлияло в целом на уровень урожайности, который сформировался сравнительно низкий.

За период вегетации нута выпало 103,7 мм осадков. Усвоение их было минимальное на фоне сплошной атмосферной засухи (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические показатели вегетационного периода нута за 2012 год.

Месяц	Осадки, мм			Температура, С ⁰		
	средние много-летние	факти-ческие	отклоне-ние	средняя много-летняя	факти-ческая	отклоне-ние
Май	21	17,3	-3,7	16,2	18,6	+2,4
Июнь	35	23,3	-11,7	20,1	23,8	+3,7
Июль	36	34,5	-1,5	22,5	24,6	+2,1
Август	25	28,6	+3,6	20,4	24,5	+4,1

Фенологические наблюдения в питомнике показали, что все изучаемые сорта в остро засушливых условиях вегетационного периода проявили себя как раннеспелые с продолжительностью вегетационного периода 82-88 дней.

В условиях жесткой засухи нут проявляет себя, как культура достаточно устойчивая к вредителям и болезням. В условиях Западно-Казахстанской области он практически не повреждается нутовой мухой, гороховой зерновкой, гороховой плодояркой.

По выходу кормовых единиц наиболее продуктивным были сорта нута Вектор, Приво 1, Камила 1255 и Волгоградский 10 – 1,32. У сортов Краснокутский 123 и Мальхотра этот показатель был на уровне 1,30, у стандарта и остальных сортов выход кормовых единиц составил по 1,27.

Содержание переваримого протеина в зерне стандарта Юбилейный составило 23 г/кг. Более высокие эти показатели у сортов Икарда 1 – 23,2, Розанна – 23,7 г/кг, Мальхотра, Камила 1255 и Приво 1 – по 24,2 г/кг (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика основных химических показателей в зерне нута за 2012 г.

Сорт	Кормовые единицы	Переваримый протеин, г/кг
Юбилейный, стандарт	1,27	23,0
Краснокутский 36	1,32	22,8
Краснокутский 123	1,30	22,1
Вектор	1,27	23,0
Мальхотра	1,30	24,2
Камила 1255	1,32	24,2
Икарда 1	1,27	23,2
Луч	1,27	21,4
Приво 1	1,32	24,2
Волгоградский 10	1,32	22,9
Розанна	1,27	23,7

Урожайность зерна стандарта Юбилейный в опыте при уборочной влажности 14% составила 4,1 ц/га. Достоверное превышение по этому показателю было получено у сортов Краснокутский 36 (5 ц/га), Вектор и Камила 1255 (по 4,7 ц/га), урожайность которых на 22% и 15% соответственно выше, чем у стандарта. Урожайность остальных сортов была на уровне стандарта и составила 3,6-4,2 ц/га.

По массе 1000 зерен можно видеть, что зерно не крупное. В благоприятных условиях формируется полноценное зерно нута, масса 1000 зерен которого составляет 270-340 г. В нашем опыте в условиях ускоренного созревания сформировалось мелкое, легковесное зерно. Абсолютная масса зерна стандарта составила 184,3 г. Немного ниже этот показатель у сортов Краснокутский 123 и Луч. Урожай с более крупным зерном получен у сортов Краснокутский 36 – 212,4 г, Вектор – 210,2 г и Камила 1255 – 209,4 г (табл. 3).

Поэтому поиск новых более урожайных и ценных по комплексу хозяйственно-ценных признаков адаптированных сортов этой культуры в условиях Западного Казахстана в настоящее время является актуальным.

**Характеристика сортов нута
в питомнике экологического сортоиспытания, 2012 г.**

Сорт	Веgetационный период, дней	Урожайность зерна, ц/га	К стандарту, %	Высота растенный, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Масса 1000 зерен, г	Число зерен в бобике, шт.
Юбилейный, стандарт	85	4,1	100	35	14	184,3	1,0
Краснокутский 36	85	5,0	122	37	17	212,4	1,6
Краснокутский 123	87	4,2	102	37	15	186,0	1,2
Вектор	82	4,7	115	40	24	210,2	1,8
Мальхотра	88	3,6	88	35	15	170,1	1,0
Камила 1255	88	4,7	115	37	14	209,4	1,5
Икарда 1	83	4,0	98	38	19	195,6	1,2
Луч	85	3,8	93	38	20	171,7	1,1
Приво 1	84	4,0	98	35	20	198,8	1,3
Волгоградский 10	84	4,2	102	37	22	205,7	1,1
Розанна	85	4,0	98	38	24	202,8	1,2
НСР ₀₅			0,51				

V. B. Limanskaya, G.H. Shektybaeva
«Ural agricultural experimental station» LLP

RESULTS OF ECOLOGICAL BESTS GRADES OF CHICK-PEA IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN KAZAKHSTAN

In the article are given results of ecological variety testing and main economic signs of chick-pea in the conditions of the Western Kazakhstan.

В.Б. Лиманская, Г.Х. Шектыбаева

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

В статье приведены результаты экологического сортоиспытания и основные хозяйственные признаки сортов льна масличного в засушливых условиях Западного Казахстана.

Большое количество ценных свойств льняных семян и продуктов переработки делают их производство во всем мире весьма выгодным. Лен неприхотлив к условиям возделывания (может выращиваться на бедных почвах), обеспечивает высокие урожаи маслосемян, имеет различные направления использования (масло, льноволокно, кормовые жмыхи и шроты), отличается относительно высокой стабильностью продуктивности, не требует для возделывания специальных сельхозмашин. Перспективным направлением увеличения посевов льна является комплексное использование биологического потенциала культуры [Жученко М.Л., 1994].

Западный Казахстан по климатическим условиям отвечает требованиям для возделывания льна масличного на маслосемена с гарантированным урожаем. В 2011 г. по Западно-Казахстанской области под масличными культурами было занято 116,1 тыс. га, что на 40 % больше прошлого года. В общей структуре посевных площадей это составляет 19 %. В структуре посевов масличных культур на долю подсолнечника приходится 67 % (77,7 тыс. га), горчицы – 13,5 % (15,7 тыс.га), озимого рыжика – 10 % (11,7 тыс. га), льна – 5,2 % (6,0 тыс. га), сафлора и рапса – 4,4 % (4,9 тыс. га). Динамике расширения посевных площадей под масличными культурами в области способствует вступление в действие сервисно-заготовительного центра «Батыс-Кунбагыс».

В ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» работа по экологическому сортоиспытанию льна масличного проводится с 2011 г.

Проведено экологическое сортоиспытание в 2011 г. – 6, в 2012 – 8 сортов льна масличного селекции Сибирской опытной станции ВНИИ масличных культур (Россия), Костанайского НИИСХ, Карабалыкской СХОС, ТОО «КазНИИЗиР» (Казахстан).

Агрометеорологические условия 2011-2012 гг. сложились недостаточно благоприятно для роста и развития растений масличных культур, в том числе льна масличного.

Несмотря на значительный недостаток влаги за счет атмосферных осадков в зимние и весенние месяцы, к моменту посева сформировалось достаточное количество запасов влаги в почве в мае, что позволило получить дружные всходы. К моменту посева в метровом слое почвы в 2011 г. содержалось 138,8 мм, в 2012 – 117,2 мм продуктивной влаги. Осадки по годам и месяцам в период вегетации распределились соответственно следующим образом: в июне – 63,3 и 23,3 мм (при норме 35 мм), в июле – 1,1 и 34,5 мм (норма 36 мм), в августе – 61,4 и 28,6 мм (норма 25 мм) (табл. 1). Начало вегетации было активным, несмотря на резкие перепады ночных и дневных температур. Однако к моменту цветения растения вступили в фазу, не накопив достаточную наземную биомассу и отставая в росте от потенциально возможной.

Высокие среднесуточные температуры июля (до 30,2⁰С) ускорили наступление основных фаз развития и сократили их продолжительность. Отсутствие осадков, низкая относительная влажность воздуха (30%), высокие дневные температуры (до 47⁰С) в момент цветения оказали отрицательное воздействие на формирование генеративных органов.

Налив зерна маслосемян и их созревание проходили при сильной атмосферной засухе, поэтому зерно сформировалось не крупное, что повлияло в целом на сравнительно низкий уровень урожайности.

В целом за период вегетации масличных культур выпало 82,6 мм осадков. Усвоение их было минимальное на фоне сплошной атмосферной засухи.

Урожайность маслосемян льна по питомнику колебалась в пределах в 2011 г. 5,9-10,3 ц/га, в 2012 – 4,9-8,3 ц/га. Стандартный сорт Кинельский 2000 показал урожайность 8,6-6,6 ц/га. На 16,7-18,2% стандарт превзошли сорта Сокол, Бирюза и Кустанайский янтарь. Достоверная прибавка за 2 года получена от сорта Казар, показавшего урожайность маслосемян 8,3-10,3 ц/га. Выход масла из семян льна является одним из важнейших качественных показателей.

Известно, что в условиях острой засухи потенциально возможный выход масла из семян снижается. Все изучаемые сорта льна характеризуются высоким содержанием масла. Например, оригинаторы сорта Кинельский 2000 Поволжский НИИ селекции и семеноводства, описывая сорт, показывают выход масла не менее 43%.

Таблица 1

Метеорологические показатели вегетационного периода за 2 года

Год	Месяц	Осадки, мм			Температура, °С		
		средне-много-летнее	факти-ческие	отклоне-ние	средне-много-летнее	факти-ческая	откло-нение
2011	Июнь	35	63,3	+28,3	20,1	19,3	-0,8
	Июль	36	1,1	-34,9	22,5	26,5	+4,0
	Август	25	61,4	+36,4	20,4	21,1	+0,7
	Сентябрь	26	56,4	+30,4	14,1	14,2	+0,1
2012	Май	21	17,3	-3,7	16,2	18,6	+2,4
	Июнь	35	23,3	-11,7	20,1	23,8	+3,7
	Июль	36	34,5	-1,5	22,5	24,6	+2,1
	Август	25	28,6	+3,6	20,4	24,5	+4,1

Таблица 2

Урожайность маслосемян (ц/га) и основные хозяйственные признаки сортов льна масличного за 2011-2012 гг.

Сорт	Урожайность, ц/га		К стандарту, %		Масличность, %		К стандарту, %	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Кинельский 2000, ст.	8,6	6,6	100,0	100,0	39,2	38,2	100,0	100,0
Бирюза	9,7	7,7	112,8	116,7	41,6	40,6	106,1	106,3
Сокол	9,4	7,4	109,3	112,2	39,0	38,0	99,5	99,5
Легур	7,0	5,0	81,4	75,8	39,9	38,9	101,8	101,9
Ручеек	5,9	4,9	68,6	74,3	42,0	41,0	107,1	107,4
Кустанайский янтарь	9,8	7,8	114,0	118,2	40,4	39,4	103,1	103,2
Казар	10,3	8,3	119,8	125,8	42,1	41,1	107,4	107,6
НСР ₀₅	1,61	1,42						

В нашем опыте выход масла у этого сорта составил 39,2%. На 2-3% выше этот показатель составил у сортов Легур и Кустанайский янтарь. На 6,1-7,4% масличность была выше, чем у стандарта, у сортов Бирюза – 41,6%, Ручеек – 42,0% и Казар – 42,1% (табл. 2).

Исходя из полученных результатов следует ожидать, что в ближайшие годы такие масличные культуры, как лен масличный, в Западно-Казахстанской области займет достойное место в структуре посевных площадей.

V. B. Limanskaya, G.H. Shektybaeva
«Ural agricultural experimental station» LLP

RESULTS OF ECOLOGICAL BESTS GRADES OF FLAO OLIVE IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN KAZAKHSTAN

In the article are given results of ecological variety testing and main economic signs of grades flax olive in droughty conditions of the Western Kazakhstan

УДК 575.1.633 + 632.4

Г.А. Лупашку, Ш.А. Сандик, С.И. Гавзер
Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы

ПРОЯВЛЕНИЕ ТРАНСГРЕССИВНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА В ПОПУЛЯЦИЯХ F_2 , F_3 ПШЕНИЦЫ

В работе представлены данные по трансгрессивному потенциалу некоторых важных элементов продуктивности главного колоса у озимой мягкой пшеницы. Выявлена степень участия генных эффектов в формировании и наследовании признаков. Для массы семян с одного колоса установлена высокая корреляционная связь между степенью/частотой положительных трансгрессий и аддитивными, аддитивно-аддитивными и доминантно-доминантными эпистатическими взаимодействиями.

В расщепляющихся гибридных популяциях часто проявляются фенотипы, значительно превосходящие родительские линии. Это явление, называемое трансгрессивной сегрегацией, представляет собой механизм, который при помощи гибридизации может спо-

существовать адаптивной эволюции. Генетические исследования показали, что трансгрессивная сегрегация обеспечивается рекомбинацией между родительскими формами, обладающими локусами количественных признаков (QTLs), с антагонистическими эффектами. Оказалось, что большинство признаков (63,6%) обладает, по крайней мере, одним антагонистическим локусом (QTLs), свидетельствующем о том, что трансгрессивная сегрегация имеет генетическую основу [5].

Согласно некоторым авторам, для объяснения трансгрессий можно использовать две гипотезы: 1) эпистаз – неаддитивное взаимодействие между локусами и 2) комплементарное действие аллелей родительских компонентнов с аддитивным эффектом [4]. В последнее время подчеркивается, что прогнозирование трансгрессий при селекционном улучшении свойств продуктивности растений-самоопылителей можно проводить с помощью параметра генотипической дисперсии признаков [1, 6].

Цель наших исследований – выявить трансгрессивную изменчивость по элементам продуктивности колоса пшеницы в связи с генетическими эффектами, участвующими в их формировании и наследовании.

Материал и методы исследований

Материалом для исследований послужили 5 комбинаций озимой мягкой пшеницы: Aluniș x Balada, Cărgiana x ВТ 16-04, Selania x Accent, Select x ВТ 43-02, Niconia x Odeschi 267, представленными родительскими сортами (P_1 , P_2), гибридами F_1 , F_2 и беккроссами BC_1 , BC_2 . Комбинация Cobra x Arache была представлена генотипами/гибридами P_1 , P_2 , F_1 и F_2 . Опыты были проведены в 2011, 2012 гг. Отметим, что 2-й год исследований характеризовался крайне засушливыми условиями.

Для выявления трансгрессивного потенциала комбинаций были изучены количественные признаки с широкой нормой реакции (длина колоса, количество зерен в колосе, масса семян с одного колоса) и узкой нормой реакции (количество колосков в колосе). Было проанализировано по 30-40 главных колосьев для родительских форм и F_1 , 40-60 – BC_1 , BC_2 и 120-140 – F_2 . Генные эффекты определяли согласно модели Гамбле [3]. Степень (T_c) и частота (T_u) трансгрессий были рассчитаны по методу Воскресенской, Шпот [2].

Данные были обработаны методом дисперсионного и корреляционного анализов в пакете программ STATISTICA 7.

Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что степень и частота трансгрессий в популяциях F_2 варьировали в сильной степени в зависимости от признака, комбинации и условий года (табл. 1).

Таблица 1

Уровень положительных трансгрессий по элементам продуктивности колоса в популяциях F_2 , F_3 озимой мягкой пшеницы

Комбинация	Признак	$F_2 - 2011$ г.		$F_2 - 2012$ г.		$F_3 - 2012$ г.	
		$T_c, \%$	$T_q, \%$	$T_c, \%$	$T_q, \%$	$T_c, \%$	$T_q, \%$
Niconia x Odeschi 267	Длина колоса	19,7	72,5	4,7	3,6	7,6	7,4
	Количество колосков	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	7,4
	Количество семян	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Масса семян	4,9	2,5	8,8	4,6	0,0	0,0
Select x BT 43-02	Длина колоса	0,0	0,0	12,0	1,8	0,0	0,0
	Количество колосков	9,5	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Количество семян	9,4	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Масса семян	17,5	12,5	0,0	0,0	1,5	2,4
Căpriana x BT 16-04	Длина колоса	7,2	16,6	0,0	0,0	3,8	3,6
	Количество колосков	2,9	1,7	0,0	0,0	8,6	9,8
	Количество семян	13,5	10,8	0,0	0,0	4,6	5,4
	Масса семян	11,1	4,2	9,7	6,4	17,8	8,0
Cobra x Apache	Длина колоса	2,6	2,5	8,9	3,6	8,2	4,4
	Количество колосков	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Количество семян	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	1,8
	Масса семян	0,1	0,8	0,0	0,0	15,5	2,7
Aluniş x Balada	Длина колоса	-	-	5,3	1,8	-	-
	Количество колосков	-	-	0,0	0,0	-	-
	Количество семян	-	-	6,7	5,5	-	-
	Масса семян	-	-	2,3	3,6	-	-
Selania x Accent	Длина колоса	-	-	3,2	1,8	-	-
	Количество колосков	-	-	0,0	0,0	-	-
	Количество семян	-	-	0,0	0,0	-	-
	Масса семян	-	-	0,0	0,0	-	-

На фоне сильной засухи 2012 г., способствующей снижению вариабельности признаков, резко уменьшилось проявление трансгрессий у большинства признаков и комбинаций, вплоть до полного их отсутствия. Интересно отметить, что в популяциях F_3 в тех же

неблагоприятных условиях 2012 г., степень и частота трансгрессий выше, чем у F_2 . Это свидетельствует о том, что отбор трансгрессивных форм в популяциях F_2 в 2011 г. был эффективным и выделенные формы сохранили сравнительную стабильность в силу их гомозиготности. В этой связи представляет интерес комбинация Сăргiana x ВТ 16-04, у которой проявились положительные трансгрессии по всем изученным признакам, в том числе и по главному – массе семян с одного колоса ($T_c=17,8\%$; $T_{\text{ч}}=8,0\%$).

Анализом гистограммы распределения колосьев у данной комбинации выявлено, что по сравнению с лучшей родительской формой – Сăргiana, у которой крайний правосторонний фенотипический вариант представлял 2% колосьев с массой семян 1 колоса (ВСОК) 2,6-2,8 г, в популяции F_2 выявлено 5% колосьев этого класса и образование нового, содержащего 1% колосьев, с ВСОК 2,8-3,0 г. В популяции F_3 этот класс представлял 4% колосьев и одновременно проявился новый класс (1%) с ВСОК 3,0-3,2 г. Помимо этого, гистограмма распределения колосьев в популяции F_3 была более симметричной по сравнению с таковой для популяции F_2 , что свидетельствует о выравнивании расщепляющейся популяции по данному признаку.

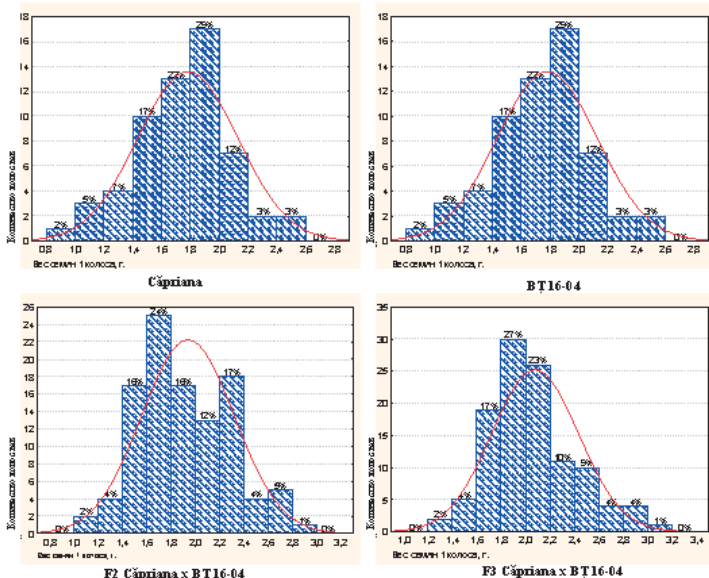


Рис. 1. Гистограмма распределения растений пшеницы по массе семян с одного колоса у комбинации Сăргiana x ВТ 16-04 (2012)

Установлено, что элементы продуктивности колоса пшеницы контролируются различными действиями генов (аддитивными – *a*, доминантными – *d*) и взаимодействиями генов (аддитивно-аддитивными – *aa*, аддитивно-доминантными – *ad*, доминантно-доминантными – *dd*), участвующих в их повышение (+) или снижение (-) (рис. 2). Уровень и ориентация генных эффектов зависели от признака и комбинации. Тем не менее видно, что в общих чертах, у изученных показателей аддитивные факторы, наиболее ценные для практической селекции, были положительными, но невысокими.

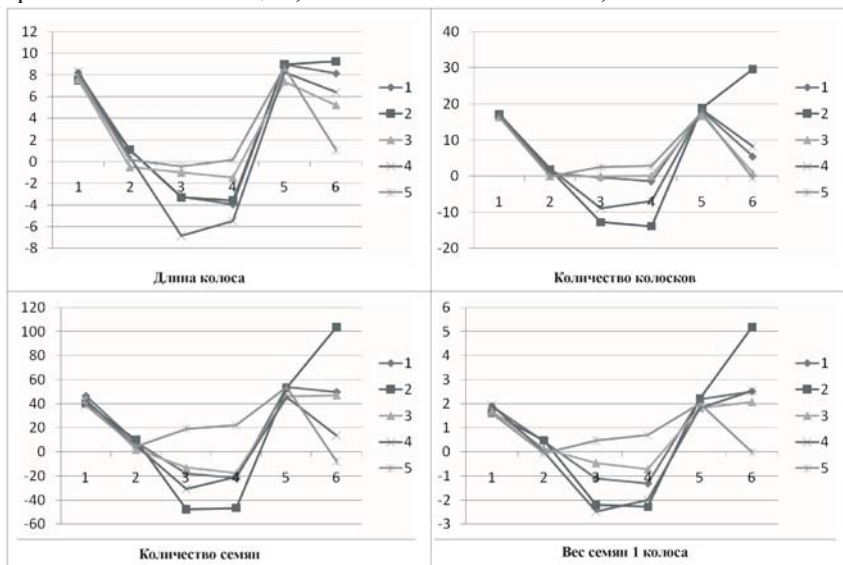


Рис. 2. Генные эффекты, участвующие в формировании элементов продуктивности колоса пшеницы. По вертикали, справа: 1 – Никония x Одесская 267, 2 – Select x ВТ 43-02, 3 – Aluniș x Balada, 4 – Căpriana x ВТ 16-04, 5 – Selania x Accent. По оси абсцисс: 1 – *m*, 2 – *a*, 3 – *d*, 4 – *aa*, 5 – *ad*, 6 – *dd* генные эффекты

Доминантные действия и *aa* эпистатические взаимодействия, за редким исключением, вызывали снижение и повышение показателей (соответственно *ad* и *dd*). Как видно, в силу благоприятных аддитивных эффектов, комбинация Select x ВТ 43-02 является перспективной для улучшения путем отбора в расщепляющейся популяции по длине колоса ($a=1,11\pm 0,16$), количеству ($a=9,92\pm 1,56$) и массе ($a=0,48\pm 0,08$) семян с одного колоса, а Căpriana x ВТ 16-04 – по количеству колосков в колосе ($a=2,07\pm 0,33$).

Корреляционным анализом выявлена степень зависимости между уровнем некоторых генных эффектов, T_c и T_q (табл. 2).

Следовательно, существует значительная зависимость между аддитивными силами, эпистатическими взаимодействиями ad , dd и одним из главных элементов продуктивности пшеницы – массой семян с одного колоса.

Таблица 2

Коэффициент корреляции между генными эффектами и показателями трансгрессий для массы семян одного колоса

Показатель	a	ad	dd	T_c	T_q
a	1,00				
ad	0,99*	1,00			
dd	0,71	0,71	1,00		
T_c	0,86*	0,86*	0,52	1,00	
T_q	0,86*	0,82*	0,63*	0,85*	1,00

* $p < 0,05$.

Выводы

При сильно засушливых условиях среды выявление трансгрессивных форм пшеницы по элементам продуктивности главного колоса значительно затруднено, особенно в отношении признаков с узкой нормой реакции (количество колосков в колосе).

В проявлении и наследуемости некоторых элементов продуктивности колоса (длина, количество колосков и семян, масса семян с одного колоса) наблюдаются различные действия и взаимодействия генов, способствующие повышению или снижению признака.

Корреляционным анализом выявлена высокая зависимость между степенью/частотой трансгрессий и аддитивных сил, а также эпистатических аддитивно-доминантных и доминантно-доминантных взаимодействий для одного из главных элементов продуктивности пшеницы – массы семян с одного колоса.

Библиографический список

1. Драгавцев В. А. Новые подходы к экспрессной оценке генотипической и генетической (аддитивной) дисперсий свойств продуктивности растений / В. А. Драгавцев, Г. А. Макарова, А. А. Кочетов и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Том 16, № 2. – С. 427-436.
2. Радченко И. Н. Проявление положительной трансгрессивной изменчивости по элементам продуктивности колоса у гибридов F_2 озимых пшениц.

мой мягкой пшеницы / И. Н. Радченко // Селекция і насінництво. – 2008. – Вип. 96. – С. 72-79.

3. *Gamble E. E.* Gene effects in corn (*Zea mays* L.) I. Separation and relative importance of gene effects for yield / E. E. Gamble // *Canad. J. of Plant. Sci.* – 1962. – N 42. – p. 339-348.
4. *Rieseberg L. H.* Major ecological transitions in wild sunflowers facilitated by hybridization / L. H. Rieseberg, O. Raymond, D. M. Rosenthal et al. // *Science.* – 2003. – 301. – p. 1211-1216.
5. *Rieseberg L. H.* The genetic architecture necessary for transgressive segregation is common in both natural and domesticated populations / L. H. Rieseberg, A. Widmer, A. M. Arntz et al. // *Phil. Trans. R. Soc. Lond .B.* – 2003. – 358. – p. 1141-1147.
6. *Subhashchandra B.* Assessment of genetic variability and relationship between genetic diversity and transgressive segregation in tetraploid wheat / B. Subhashchandra, H. C. Lohithaswa, S. A. Desai et al. // *Karnataka J. Agric. Sci.* – 22 (1). – 2009. – p. 36-38.

G.A. Lupascu, S.A. Sandic, S.I. Gavzer

*Institute of Genetics and Plant Physiology of Academy of Sciences of
Moldova*

THE MANIFESTATION OF TRANSGRESSIVE VARIABILITY ON PRODUCTIVITY EAR ELEMENTS IN THE F₂, F₃ WHEAT POPULATIONS

The paper presents data about the transgressive potential of some important main spike productivity elements at winter wheat. It was revealed the involvement degree of the genetic effects in the formation and the inheritance of the traits. It was set a high correlation between the degree/frequency of positive transgressions and additive, additive-additive and dominant-dominant epistatic interactions for the seeds weight from one ear.

С.В. Мартынова, В.Н. Пакуль
ГНУ Кемеровский НИИСХ Россельхозакадемии

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОРТОВ ЯЧМЕНЯ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ЗОНЕ РИСКОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Наибольший вклад в формирование урожайности ячменя вносит масса зерна с главного колоса, $r = 0,6975^$, которая находится в тесной зависимости с количеством зёрен в колосе, $r = 0,8429^*$ и массой 1000 семян, $r = 0,5317$. Наиболее высока доля влияния гено-типа в формировании продуктивности колоса и его озернённости и составляет 30,5–32,0%.*

Надёжность ячменя объясняется не только его универсальным использованием в народном хозяйстве, но и способностью формировать урожай даже за пределами распространения других злаковых культур [1, 2]. Изучение сортового состава ячменя показывает, что урожайность и качество зерна изменяется от плодородия почвы, погодных условий, но в значительной степени от возделываемого сорта. Наиболее полно окупают затраты по возделыванию местные, адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям сорта.

Жёсткие агроклиматические условия определили направление селекции ярового ячменя: скороспелость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, иммунитет к наиболее вредоносным болезням, повышение урожайности. Сорта, созданные в местных условиях – это наиболее доступное и централизованное средство использования почвенно-климатических, погодных, техногенных и других ресурсов, так как они наиболее эффективно используют благоприятные и противостоят неблагоприятным условиям внешней среды, обеспечивая высокие показатели величины и качества урожая. Чтобы увеличить производство зерна ярового ячменя, необходимо создавать сорта, способные более эффективно использовать почвенные и биоклиматические ресурсы, устойчивые к различным патогенам.

Цель исследований – определить долю влияния элементов продуктивности в формировании урожайности ярового ячменя в условиях рискованного земледелия Кемеровской области.

Условия, материалы и методы

В качестве объектов исследований изучалось 150 сортообразцов из коллекции ВИР из разных регионов России и стран мира. Испытание проводили методом постановки полевого эксперимента в зоне северной лесостепи Кемеровской области, повторность двукратная, учётная площадь делянки 1 м², норма высева 4,5, млн шт/га, посев стандартов через каждые 20 сортообразцов. В работе использовались методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса [3]. Анализ влагообеспеченности в период роста и развития ячменя по годам показал присутствие недостатка влаги как в период посев – всходы, так и в период кущение – колошение (таблица 1).

Таблица 1

Условия влагообеспеченности в период вегетации, 2010–2012 гг.

Год	Гидротермический коэффициент			
	май	июнь	июль	август
2010	1,0	0,46	2,60	1,53
2011	0,77	0,95	1,09	1,32
2012	1,04	0,26	0,22	1,60

Гидротермический коэффициент в период посев – кущение в 2010 г. составил 1,0, что наиболее близко к оптимальному показателю. Во второй половине вегетации обильные осадки, в июле выпало 136 мм (норма 64), в августе 124 (норма 59 мм).

В июле у зерновых культур из надземного узла образовались дополнительные продуктивные побеги. Низкие среднесуточные температуры июля, недостаток солнечного сияния, переизбыток влаги способствовали увеличению продолжительности вегетационного периода зерновых культур. Для вегетационного периода 2011 г. характерна недостаточная обеспеченность влагой в период посев – кущение ячменя (ГТК = 0,15), что в значительной степени сказалось на формировании генеративных органов и определило урожайность культуры. Недостаток влаги в мае и июне сопровождался высокими температурами, на 2–3°С выше нормы соответственно в сравнении со среднепогодными показателями.

Период цветения – начало молочной спелости характеризовался высокими среднесуточными температурами – 19,5⁰С, при непродуктивном выпадении осадков – 2,0 мм, ГТК = 0,10. В период налива зерна отмечена достаточная влагообеспеченность, ГТК = 1,32.

Острозасушливые условия сложились в 2012 г., гидротермический коэффициент в мае – 1,04, июне – 0,26, июле – 0,22. Среднесуточные температуры превышали в июне и в июле среднеголетние показатели на 5 и 3⁰С. Дневные температуры поднимались выше 30⁰С.

В период цветения ячменя дневные температуры достигали от 27,0 до 29,7⁰С, что значительно снизило завязываемость зёрен. Осадки, выпавшие в первую декаду августа, не оказали положительного влияния на урожайность ячменя, так как в этот период растения находились в фазе восковой спелости.

В разных условиях по влаго- и теплообеспеченности элементы продуктивности внесли различный вклад при формировании урожайности ячменя. В 2010 г. недостаток влаги отмечен в период выход в трубку – колошение (ГТК = 0,46), в остальные фазы развития отмечена достаточная влагообеспеченность. При таких условиях основным элементом продуктивности определена масса 1000 семян, $r = 0,7138^*$ и длина колоса, $r = 0,7390^*$ (табл. 2). В меньшей степени внесли вклад количество продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, $r = 0,4016$, высота растений, $r = 0,4853$, продуктивность главного колоса, $r = 0,3873$ и количество зёрен в колосе, $r = 0,2721$.

Таблица 2

Взаимосвязь урожайности ярового ячменя с элементами продуктивности, 2010 -2012 гг.

Кол-во продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, шт/м ²	Коэффициент корреляции, r					Порог достоверности, R
	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г	Продуктивность главного колоса, г	
<i>2010 г.</i>						
0,4016	0,4853	0,7390*	0,2721	0,7138*	0,3873	0,5529
<i>2011 г.</i>						
0,9462*	0,6053*	0,2441	0,2959	0,3175	0,8888*	0,5382
<i>2012 г.</i>						
0,9028*	-0,3399	0,0346	0,0637	0,3508	0,2027	0,5530
<i>2010 – 2012 гг.</i>						
0,2396	0,6151*	0,7297*	0,5078	0,4551	0,6975*	0,5385

При почвенной и воздушной засухе в течение всего периода вегетации (2012 г.) и в его первый период до фазы колошения (2011 г.) наибольший вклад в формирование урожайности внёс признак – количество продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, $r = 0,9028^* - 0,9462^*$. При благоприятных условиях по влагообеспеченности, в период налива зерна (2011 г.), урожайность в значительной степени определялась массой зерна с главного колоса, $r = 0,8888^*$, которая находится в тесной зависимости с количеством в нём зёрен, $r = 0,7211^*$. Увеличение урожайности ячменя за счет создания сортов с высокой озерненностью является резервом в создании сортов интенсивного типа [3].

При жёстких условиях недостатка продуктивной влаги на уровне критических значений (3–7 мм в горизонте – 0-20 см), высоких среднесуточных температурах в период посев – полная спелость имеет место положительная корреляция между урожайностью ячменя и массой 1000 зёрен, $r = 0,3508$, продуктивностью главного колоса, $r = 0,2027$.

По средним показателям за 2010 – 2012 гг. вклад в урожайность ячменя от наиболее тесной зависимости до менее значительной внесли признаки: длина колоса, $r = 0,7297^*$, продуктивность главного колоса, $r = 0,6975^*$, высота растений, $r = 0,6151^*$, количество зёрен в колосе, $r = 0,5078$, масса 1000 зёрен, $r = 0,4551$, количество продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, $r = 0,2396$.

Выделено 8 сортов ярового ячменя, имеющих наиболее высокую урожайность, в сравнении с сортом стандартом Биом (табл. 3). Отмечена низкая вариабельность одного из существенных признаков, который внёс вклад в формирование урожайности ячменя – масса зерна с главного колоса, у сортов: Илек 34 (Казахстан), Вереск (Свердловск), Азов (Ростов), Никита (Кемерово). Масса зерна с главного колоса находится в тесной зависимости с количеством зёрен в колосе (2010 – 2012 гг.), $r = 0,8429^*$. Изменчивостью признака – количество зёрен в колосе от 8,4 – до 10% обладают три сорта: Илек 34 (Казахстан), Никита (Кемерово), Азов (Ростов), у остальных выделившихся сортов по продуктивности, $V = 14,2 - 25,6\%$. Доля влияния генотипа в формировании продуктивности колоса и его озернённости (30,5 – 32,0%) близка к влиянию фактора среда, 31,0 – 41,6%, что говорит о слабой агроэкологической зависимости признаков. При более низких эффектах генотипа определены признаки: длина колоса – 26,8%, высота растений – 25,5%, масса 1000 зёрен,

15,2%, количество продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, 1,2% (доля влияния фактора среда 38,5 – 83,0%). Установлена положительная взаимосвязь продуктивности главного колоса с массой 1000 семян, $r = 0,2179 - 0,5317$. Выделены сорта с низкой и средней вариабельностью признака масса 1000 семян: Вереск (Свердловск), $V = 1,72\%$, Азов (Ростов), $V = 3,96\%$, Приморский 98 (Приморский край), $V = 6,62\%$, Stabil (Чехия), $V = 8,86\%$, Никита (Кемерово), $V = 11,05\%$, Илек 34 (Казахстан) $V = 13,3\%$.

Таблица 3

Урожайность ярового ячменя и элементы его продуктивности, 2010 – 2012 гг.

Сорт, происхождение, номер по каталогу ВИР	Высота расте- ний, см	Длина колоса, см	Количество зе- рен в колосе, шт.	Масса 1000 зе- рен, г	Продуктивность главного стеб- ля, г	Масса зерна, г/м ²	Количество стеблей, со- хранившихся к уборке, шт/м ²
Биом, Новосибирск	51	5,2	11,7	48,67	0,53	129,6	296,7
Никита, Кемерово	57	6,2	15,5	44,90	0,58	148,9	308,0
Вереск, Свердловск, к-29834	53	8,2	18,5	45,23	0,85	177,4	188,7
Агаман, Беларусь, к-30568	54	6,3	16,2	43,0	0,75	145,1	199,7
Stabil, Чехия, к-30736	51	8,1	18,5	40,87	0,80	149,2	258,3
Азов, Ростов, к-30800	48	6,2	14,7	51,97	0,72	158,4	258,3
Шукран, Краснодар, к-30893	61	9,0	19,2	47,73	0,89	182,0	254,0
Илек 34, Казахстан, к-30949	53	6,3	14,6	45,90	0,62	141,8	184,0
Приморский 98, Приморский край, к-30778	58	7,9	16,8	49,77	0,80	152,6	252,3

Таким образом, наибольший вклад в формирование урожайности ячменя внесла масса зерна с главного колоса, $r = 0,6975^*$, которая находится в тесной зависимости с количеством зёрен в колосе, $r = 0,8429^*$ и массой 1000 семян, $r = 0,5317$. Наиболее высока доля влияния генотипа в формировании продуктивности колоса и его озёрнённости и составляет 30,5 – 32,0%. С низкой вариабельностью элементов продуктивности (масса зерна с главного колоса, количество зёрен в колосе, масса 1000 семян) выделены ценные источники для включения в селекционный процесс: Илек 34 (Казахстан), Никита (Кемерово), Азов (Ростов), Вереск (Свердловск).

Библиографический список

1. *Грязнов А.А.* Ячмень Карабалыкский. Корм. Крупа. Пиво / А.А. Грязнов. – 1996. – С. 9 – 11.
2. *Сурин Н.А.* Селекция ячменя в Сибири : монография / Н.А., Сурин, Н.Е. Ляхова; РАСХН. Сибирское отделение. НПО «Енисей». – Новосибирск, 1993. – С. 121 – 123.
3. *Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса.* – Ленинград, 1981. – 31 с.
4. *Чижмак С.В.* Изменчивость и характер наследования озёрности колоса у ячменя // Теоретические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / С.В. Чижмак. – Новосибирск, 1988. – С.82-87.

S.V. Martynova, V.N. Pakuli

GNU Kemerovo NIISH Rossel'hoz'akademii

FORMATION OF ELEMENTS OF EFFICIENCY AT GRADES OF BARLEY OF THE VARIOUS ORIGIN IN THE ZONE OF RISKY AGRICULTURE

The greatest contribution to formation of productivity of barley is made by the mass of grain from the main ear, $r = 0,6975 *$ which is in close dependence with amount of grains in an ear, $r = 0,8429 *$ and weighing 1000 seeds, $r = 0,5317$. The share of influence of a genotype in formation of efficiency of an ear and its озёрность is highest and makes 30,5 – 32,0%.

УДК 633/635

А.И. Массино¹, Ф.Г. Бобоев¹, Х. Назаров², М.Н. Ежов²

¹Узбекская научно-исследовательская станция по кукурузе,

²Ташкентский государственный аграрный университет

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО КУКУРУЗЫ В УЗБЕКИСТАНЕ

Кукуруза – одна из важнейших культур в кормовом балансе животноводства Республики Узбекистан. Ее посевы на зерно и силос достигают 200 тыс. га. В силу сложившегося эколого-географичес-

кого положения республики высевать кукурузу можно в два срока – весной в основных посевах и летом в пожнивных, после уборки урожая зерновых колосовых культур. Для этого необходимы гибриды кукурузы двух групп спелости – позднеспелой (ФАО 500-600) и среднеранней (ФАО 250-300). В сельскохозяйственном производстве республики представлены гибриды обеих групп спелости отечественной селекции. Кроме того, в Узбекистане проведены селекционные работы со созданием высоколизиновых (для нужд птицеводства) и засухоустойчивых (для районов с недостаточным водообеспечением) гибридов кукурузы. По всем гибридам отечественной селекции ведется первичное и промышленное семеноводство, разработана сортовая агротехника получения высоких урожаев семян и зерна.

Кукуруза – одна из основных зерновых и кормовых культур в мировом земледелии, занимающая третье место в планетарном масштабе по посевным площадям, первое – по урожайности зерна и второе – по валовому сбору продукции. Благодаря этой культуре можно эффективно решать проблемы, связанные с производством зерна для комбикормовой промышленности и заготовке силоса в фермерских хозяйствах.

В настоящее время в Республике Узбекистан 21 гибрид и 2 сорта кукурузы занесены в Государственный реестр, разрешающий их использование в сельскохозяйственном производстве страны. Кроме того, в 2012 г. перспективными признаны еще 13 гибридов иностранной селекции. Однако семеноводство кукурузы в республике ведется только лишь по гибридам и сортам отечественной селекции. Это связано с тем, что, несмотря на неплохие урожайные данные, полученные при изучении иностранных гибридов на участках Госкомиссии по сортоиспытанию, семеноводство их родительских форм и выращивание на участках гибридизации оказалось невозможным из-за слабой приспособленности к жестким климатическим условиям возделывания в нашем регионе. А постоянный завоз в республику гибридных семян из-за рубежа ставит наше государство в зависимость от конъюнктуры рынка семян западных стран, когда к нам завозят семена случайных гибридов кукурузы (венгерские и молдавские гибриды), которые не дают высоких урожаев зерна [1].

Селекционерами Узбекистана выведен и районирован высокоурожайный гибрид для весеннего срока сева на зерно и силос Узбекистон 601 ЕСВ с потенциалом урожайности свыше 10 т/га зерна и 45-50 т/га силоса. Узбекистон 601 ЕСВ – простой межли-

нейный гибрид группы спелости ФАО 600, созревающий при весеннем посеве за 120-125 дней. Растения этого гибрида достигают высоты 315-319 см, формируя на каждом в среднем 1,2-1,3 початка. Семеноводство этого гибрида ведется на фертильной основе с обрывкой метелок.

Опытами по сортовой агротехнике установлены наилучшие параметры возделывания растений, как самого гибрида, так и его родительских линий для получения высоких урожаев зерна и семян. Так, наиболее высокий урожай зерна у этого гибрида – 10,51 т/га был получен при густоте стояния растений 70 тыс./га, внесении N 240 кг/га и проведении 4-5 вегетационных поливов. На участках гибридизации оптимальной схемой размещения растений оказалась 70 тыс./га с внесением 180 кг/га чистого азота. Применение таких параметров при хорошем уходе за растениями и достаточном водообеспечении позволили собрать до 3,7 т/га семян гибрида первого поколения.

Узбекистон 601 ЕСВ является основным гибридом для посева на зерно и силос в весеннем посеве. Однако, из-за отсутствия посевных площадей весной его посевы ежегодно занимают 30-35 тыс. га.

Из-за отсутствия площадей для посевов кукурузы в весенних сроках сева главным резервом увеличения производства зерна и силосной массы кукурузы в сложившейся ситуации остается размещение её в повторных летних посевах после уборки озимой пшеницы. При наличии водных ресурсов во всех областях республики, кроме северных, такими посевами можно занять 200 тыс. га. Для этих площадей нашими селекционерами выведены среднеранние гибриды Узбекистон 300 МВ и Карасув 350 АМВ с длиной вегетации 90-95 дней и потенциалом урожайности свыше 7 т/га зерна. Эти гибриды хорошо показали себя на юге республики – в Сурхандарье и Бухаре – и в ряде районов Ферганской долины, по ним начато первичное и промышленное семеноводство.

Эти гибриды были созданы в результате селекционной работы в последние 15 лет. За эти годы нами было проведено испытание в летнем сроке сева 280 сортообразцов иностранной селекции. В результате были выявлены перспективные гибриды, отвечающие нужным параметрам. Однако попытки получения семенного материала родительских форм этих гибридов в наших условиях не увенчались успехом из-за слабой или полного отсутствия пыльцевой продуктивности отцовских форм. Высокие температуры среды и интенсив-

ная солнечная радиация не позволяли получить нормально пылящих метелок у растений родительских форм кукурузы при высеве как весной, так и летом.

Оценка рабочей коллекции кукурузы, созданной на основе адаптированных сортообразцов, и ряд анализирующих скрещиваний в условиях орошения Ташкентской области позволили выделить перспективные линии, на основе которых были созданы отечественные гибриды с хорошими промышленными параметрами. Гибрид Карасув 350 АМВ (районирован по Узбекистану с 2004 г.) – простой модифицированный гибрид группы ФАО 320. Семеноводство ведется на стерильной основе с использованием ЦМС «Молдавского» типа. Растения гибрида при посеве летом до 1 июля созревают за 93-95 дней с урожайностью зерна 7,27 т/га. Испытание этого гибрида на силос в условиях Татарстана показало его высокую потенциальную способность – свыше 25 т/га при содержании 36,7% в силосной массе початков в фазе восковой спелости [2].

Гибрид Узбекистон 300 МВ (районирован по Узбекистану с 2012 г.) – простой межлинейный, семеноводство ведется на той же основе. Этот гибрид имеет более короткую вегетацию – 90-92 дня и урожайность свыше 7,46 т/га зерна [3].

Оба этих гибрида созревают в весеннем посеве за 106 – 108 дней. При летнем севе, за счет уменьшения длительности светового дня, растения этих гибридов проявляют ярко выраженную фотопериодическую реакцию и созревают на две недели раньше за счет сокращения прохождения периода «цветение метелок – полная спелость зерна».

Сортовая агротехника обоих гибридов не имеет особых различий. Наиболее оптимальными параметрами возделывания растений как самих гибридов, так и их родительских линий для получения высоких урожаев зерна и семян являются густота стояния растений 80 тыс./га, внесение 180 кг/га азотных удобрений и хороший уход за посевами, включающий в себя кроме подпитывающего не менее 4 вегетационных поливов. Так, наиболее высокий урожай зерна у этого гибрида был получен при густоте стояния растений 70 тыс./га, внесении N 240 кг/га и проведении 4-5 вегетационных поливов. На участках гибридизации оптимальной схемой размещения растений оказалась 70 тыс./га с внесением 180 кг/га чистого азота. Применение таких параметров при хорошем уходе за растениями и достаточном водообеспечении позволили собирать свыше 7,5 т/га зерна и до 3,3 т/га семян гибрида первого поколения.

Во многих странах мира, в том числе и в Узбекистане, осуществлялись программы по вовлечению в селекционный процесс мутантных по гену Opaque-2 сортообразцов для создания гибридов кукурузы с улучшенным биохимическим составом зерна. С 2001 г. по Ташкентской области районирован первый высоколизиновый гибрид кукурузы Узбекистон 420 ВЛ, выведенный нами с участием российских селекционеров. Этот гибрид с урожайностью зерна 9,27 т/га и содержанием в белке зерна 4,37 г/100 г белка аминокислоты лизина относится к группе спелости ФАО 400-450 и созрел при посеве весной за 110-113 дней. Исследования по сортовой агротехнике этого гибрида показали, что наилучшим параметром возделывания растений как самого гибрида, так и его родительских линий для получения высокого урожая зерна и семян являются густота стояния растений 70 тыс./га. Так, наиболее высокий урожай зерна у этого гибрида – 10,51 т/га был получен при этой густоте стояния растений, внесении N 180 кг/га и проведении 4 вегетационных поливов. На участках гибридизации оптимальной схемой размещения растений оказалась 70 тыс./га с внесением 150 кг/га чистого азота. Применение таких параметров при хорошем уходе за растениями и достаточном водообеспечении позволили собрать до 3,49 т/га семян гибрида первого поколения.

В опытах Узбекского НИИ животноводства по кормлению поросят-сосунков и кур-несушек зерном высоколизиновой кукурузы достигался больший прирост живой массы (на 12-20%) с меньшими затратами кормовых единиц (на 6-8%) по сравнению с зерном обычной кукурузы [4].

Одним из актуальнейших направлений в исследовании кукурузы в Узбекистане является селекция засухо- и жаростойких гибридов кукурузы, способных давать достаточно высокие урожаи зерна в районах с высокими летними температурами при недостаточной водообеспеченности. Таких районов много в пределах Навоийской, Кашкадарьинской, Сырдарьинской и других областей.

Нами были проведены различные исследования по возможности выращивания кукурузы в условиях дефицита поливной воды. Были изучены все гибриды местной селекции, в результате чего было доказано, что, несмотря на свою высокую зерновую продуктивность в оптимальных условиях возделывания, эти гибриды имели полную зависимость от уровня орошения. Наибольшая чувствительность к засухе наблюдалась в период до цветения растений. В соответствии

с этим мы планировали и осуществляли отборы растительного материала для создания засухоустойчивых гибридов.

К 2000 г. нами был отобран ряд перспективных самоопыленных линий различного географического происхождения. Полученные на их базе 12 экспериментальных гибридных комбинаций были изучены в условиях искусственной почвенной засухи, которая наряду с атмосферной засухой обеспечивала полное стрессовое воздействие на вегетирующие растения. Было показано, что отобранные гибриды могут давать урожай зерна в условиях моделируемой засухи (один-два вегетационных полива) на уровне не менее 4,5 т/га, а в условиях нормального орошения способны сформировать урожай выше 6,5 т/га. В результате была оставлена одна комбинация – простой гибрид – Узбекистон 400 ДР, который был районирован по республике в 2009 г. для использования в зонах с недостаточной влагообеспеченностью.

Опыты по сортовой агротехнике этого гибрида показали, что наиболее удачной схемой для получения высоких урожаев семян является густота стояния растений 70 тыс./га, внесении N 180 кг/га и проведении 4 вегетационных поливов.

Таким образом, на Узбекской научно-исследовательской станции по кукурузе достигнуты определенные успехи по селекции отечественных конкурентоспособных гибридов кукурузы разного хозяйственного назначения и сроков созревания, разработаны приемы получения высоких урожаев семян и товарного зерна.

Библиографический список

1. *Tillaev R.* Cultivation and manufacture of corn in Uzbekistan: a condition and problems of improvement. / Tillaev R.// In Maise Production and Improvement in Central Asia and Caucasus » – СΥММУТ. – Almaty, 2001. – p.p. 66-69.
2. *Касимов М.И., Массино А.И.* Новый гибрид кукурузы. / М.И. Касимов, А.И. Массино //Нива Татарстана. – 2001. – №3. – С. 22-23.
3. *Massino A.I.* Selection of early hybrids of corn in Uzbekistan / Massino A. I.// Field crop studies. – Dobrondja, 2010. – v. 6.–3. – p. 343-345.
4. *Массино А.И.* Селекция кукурузы на качество зерна / А.И. Массино // «Кишлок хужалигида янги тежамкор агротехнологияларни жорий этиш» Тез.респ.н/практ.конф. – 2011. – С. 301-302.

A.I. Massino¹, F.G. Boboev¹, H. Nazarov², M.N. Ezhov²
¹Uzbek Research Station of Corn, ²Tashkent State agrarian university

BREEDING AND SEED PRODUCTION OF CORN IN UZBEKISTAN

Corn – one of the major cultures in fodder balance of animal industries of Republic Uzbekistan. Its crops on a grain and a silo reach 200 thousand hectares. By virtue of a developed ecology-geographical position of Republic to sow corn it is possible in two terms – in the spring in the basic crops and in the summer in repeated, after harvesting grain grains of cultures. Hybrids of corn of two groups of ripeness are necessary for this purpose late-ripening (FAO 500-600) and early (FAO 250-300). In an agricultural production of Republic hybrids of both groups of ripeness of domestic selection are submitted. Besides in Uzbekistan selection works with creation high-lysine (for needs of poultry farming) and drought-resistant (for areas with insufficient water delivery) hybrids of corn are lead. On all hybrids of domestic selection primary and industrial seed-growing is conducted, developed high-quality the agricultural technician of reception of high crops of seeds and a grain.

УДК 631.5.633.174.633.62.636.086.174

И.В. Массино¹, Д. Еденбаев,¹ К. Азизов¹, С. Ахмедова²
¹Узбекская НИС по кукурузе, ²Узбекский НИИ животноводства

СЕЛЕКЦИЯ СОРГО В УЗБЕКИСТАНЕ

В условиях усиливающейся аридности климата Центрально-Азиатского региона, сопровождающегося дефицитом поливной воды на фоне прогрессирующего засоления почв, необходим подбор культур и сортов для обеспечения животноводства кормами и для производства сахаросодержащих продуктов.

Наряду с ранее районированными сортами выведен и внедряется в производство новый скороспелый сорт сахарного сорго Корабош с длиной вегетации 98 дней, урожайностью зеленой массы 35-39 т/га и сахаристостью сока стеблей до 15-16 %.

Новый сорт найдет свое место как в производстве зеленых кормов, так и при использовании в качестве сырья при приготовлении сахара.

Интересен опыт использования многолетнего сорго в чистых и в совместных с люцерной посевах.

Глобальное потепление климата планеты приводит, по мнению климатологов, не только к таянию полярных льдов и повышению уровня Мирового океана, но и к усилению засушливости зон с аридным климатом (Центрально-Азиатский регион). Этот процесс сопровождается уменьшением количества поливной воды для возделывания сельскохозяйственных культур и увеличением площадей, подверженных засолению. С учетом того, что более 60 % пахотоспособных земель в Республике Узбекистан в разной степени засолены, наряду с нехваткой поливной воды возникает проблема подбора культур и сортов, способных в сложившихся условиях обеспечивать получение достаточно стабильных урожаев.

В этом плане хорошо зарекомендовала себя культура сорго, одна из древнейших культур Средней Азии [1]. Эта культура отличается жаро- и засухоустойчивостью. Листья её покрыты более плотным эпидермисом, чем у кукурузы. Высокая засухоустойчивость сорго объясняется способностью его листьев к энергичной ассимиляции и наличием мощной корневой системы, которая способна использовать влагу почвы, недоступную другим зерновым культурам.

Принадлежа, как и кукуруза, к растениям с C_4 путем углеводного метаболизма, сорго благодаря восковидному белому налету на стеблях и листьях, лучше противостоит перегреву растений и более экономно расходует влагу.

По данным К. Асророва [2], растения сорго осуществляли продуктивный фотосинтез при температуре $44^{\circ}C$, в то время как растения кукурузы прекращали фотосинтез при $36^{\circ}C$.

Культура сорго известна на территории Узбекистана более 25 веков и не случайно Хивинский оазис нашей республики называют второй родиной сорго.

Народной селекцией в Узбекистане были созданы такие известные стародавние сорта, как Чилляки, Маткаир, Олты-ойлик и другие, отличающиеся разной степенью спелости и урожайности. Эти сорта принадлежали к разновидности *Sorghum ceruum* Hosl. и имели поникшую крупную белую метелку с белым зерном, которое широко использовалось в пищу местным населением.

В этом направлении в Узбекском НИИ животноводства из местных сортов С.К. Кадамовым и сотрудниками были выведены высокоурожайные зерновые сорта Карлик Узбекистана, Ташкентское белозерное с урожайностью зерна до 8 т с гектара [1]. Зерно этих сортов отличалось высоким качеством получаемой крупы [3].

Эти сорта наряду с высокой урожайностью зерна были очень позднеспелыми и созревали за 142 – 145 дней. Поэтому методом гибридизации отдаленных эколого-географических форм: негритянского сорго (*S. bantuoogum*) местной джугары Олты-ойлик (*S. cernuum* Н) с последующим отбором из гибридного потомства константной формы был выведен скороспелый сорт Узбекистон 5, созревавший за 95-99 дней, урожайностью до 3,5-4,0 т/га зерна. Этот сорт был районирован в республике для пожнивных посевов [1]. Позже из этого же гибридного потомства был выделен и районирован еще более урожайный сорт Даулет, созревавший за 125-130 дней с урожайностью зерна 6,7 т/га [4].

В производстве зеленых кормов и силоса большое значение имеют сорта сахарного типа. В Узбекском НИИ животноводства методом гибридизации отдаленных эколого-географических форм: Африканское бурое (К-1814) и местного сорта джугары Олты-ойлик, с дальнейшим отбором из гибридного потомства растений с мощным сочным и сахаристым стеблем и прямостоячей белозерной метелкой был выведен сорт Узбекистон 18 с урожайностью до 100 т/га зеленой массы, длиной вегетации 145 дней и сахаристостью сока стеблей до 18 % [1].

Последняя характеристика имела важное значение, так как помимо высокого урожая зеленой массы сорт представлял интерес с точки зрения получения сырья для использования в производстве сахара.

Несмотря на такие положительные характеристики, этот сорт из-за своей позднеспелости дает продукцию в конце вегетации, что создает проблемы как в заготовке кормов, так и для ритмичной работы сахарных заводов.

Нами на Узбекской НИС по кукурузе путем многократного отбора из сорта Красный янтарь был выведен скороспелый сорт сахарного сорго Корабош, районированный в 2012 г.

Испытание нового сорта на незасоленных землях Ташкентской области показало перспективность его использования как в кормоп-

производстве, так и в сахарной промышленности в определенном сочетании с другими сортами (табл. 1).

Сравнительное испытание сортов сорго (2011-2012 гг.)

№	Название сортов	От всходов до основных фаз, дней				высота растений, см	число листьев, шт	Урожай, ц/га		Сахаристость, %	
		выметывание	цветение	молочная спелость	полная спелость			зеленой массы	сухого вещества	цветение	молочная спелость
1	Узбекистон 5, ст.	64	73	81	99	211,9	10	299,6	85,6	-	-
2	Корабош	67	77	89	98	225,6	9	388,0	111,8	12,8	15,4
3	Даулет	69	82	94	121	224,5	12	236,3	87,5	-	-
4	Оранжевое 160	81	91	104	126	268,0	12	465,1	155,4	14,2	17,0
5	Узбекистон 18	88	99	117	142	292,7	16	518,7	172,9	13,6	17,2

Как показали испытания, сорт Корабош оказался самым скороспелым и созрел одновременно со стандартом – сортом Узбекистон 5. По высоте растений сорт уступал более позднеспелым сортам – Оранжевое 160 и Узбекистон 18. При учете урожая зеленой массы и сухого вещества сорта Узбекистон 5 и Даулет сильно уступали остальным сортам, где наибольшими показателями в фазе молочной спелости выделялся позднеспелый сорт Узбекистон 18.

Сорт Корабош подтвердил свою высокую урожайность при экологических испытаниях на слабозасоленных землях Сырдарьинской области и на средnezасоленных землях Республики Каракалпакстан.

Таким образом, новый сорт в сочетании с сортами: Оранжевое 160 и Узбекистон 18 вошел в сортимент конвейера, обеспечивающего ритмичное поступление зеленой массы в кормлении сельскохозяйственных животных или сырья для непрерывной работы сахарных заводов.

Совместно с отделом кормопроизводства Узбекского НИИ животноводства нами была испытана большая коллекция образцов

многолетнего многоукосного сорго (*S. alnum* P.), предоставленная из Российского университета дружбы народов, из которой мы выделили ряд перспективных образцов для дальнейшего изучения. Один из них, под названием «Шалола» испытали наряду с другими нетрадиционными кормовыми культурами на орошаемых землях Ташкентской области. В качестве контроля использовали люцерну.

В течение 2 лет (2000-2001 гг.) посевы люцерны дали 7 укосов с общим урожаем 63,4 т/га зеленой массы, посевы многолетнего сорго за тот же период также дали 7 укосов с урожаем 104,04 т/га. По сбору сухих веществ в сумме за 2 года посевы люцерны уступали сорго на 9,6 т/га (27,76 т против 17,16 т/га у люцерны).

В 2002–2004 гг. многолетнее сорго высевали совместно с люцерной, чтобы улучшить в получаемых кормах углеводно – протеиновое соотношение. В сумме за 3 года лучший результат был получен в совместном посеве, когда норма высева семян многолетнего сорго составила 12 кг/га.

В контроле посевы чистой люцерны дали в сумме за 3 года 122,5 т/га зеленой массы и 35,54 т/га сухих веществ, в совместном посеве – 151,3 т и 42,35 т/га соответственно.

В первом году жизни, когда люцерну в контроле высевали совместно с овсом, на кормовую единицу приходилось 208,8 г переваримого протеина. В последующие – второй и третий годы, когда люцерна оставалась в чистом виде, на 1 кормовую единицу приходилось уже 226,5 г переваримого протеина, или почти в 2 раза выше зоотехнических норм. Участие в совместных посевах многолетнего сорго позволило уменьшить содержание переваримого протеина в первом году использования до 124,6 г на 1 кормовую единицу, во втором – до 155,6 г, в третьем – до 149,3 г.

Многолетнее сорго было успешно испытано на песчаных почвах юга Узбекистана (Сурхандарья) и на засоленных почвах Республики Каракалпакстан, где оно подтвердило свою многолетность и высокую продуктивность.

В результате использования Мировой коллекции ВИР и местного генофонда сорго удалось создать сорта как пищевого, так и кормового использования, а также подобрать сортимент для использования в качестве сырья в производстве сахара.

Библиографический список

1. *Массино И.В.* Ресурсы фотосинтетически активной радиации и резервы производства кормов на орошаемых землях Узбекистана / И.В. Массино. – Ташкент: ТашГА, 2006. – 160 с.
2. *Асроров К.А.* Сравнительное изучение фотосинтетической деятельности и продуктивности хлопчатника, кукурузы и сорго: автореф. ... канд. с.-х. наук / К.А. Асроров. – Душанбе, 1974. – 29 с.
3. *Массино И.В., Турсунходжаев П., Гафурова Д.* Сорго – сырье для производства крупы / И.В. Массино, П. Турсунходжаев, Д. Гафурова. – М.: Хлебопродукты. – 1998. – № 9. – С. 23-25.
4. *Вопросы селекции и агротехники сорго /И.В. Массино, С. Ахмедова, Д. Еденбаев// “Галлачиликнинг илмий – амалий ечимлари”:* сб. науч. тр. – Галлаарол, 2007. – С. 42-47.

I.V. Massino¹, D. Edenbaev¹, K. Azizov¹, S. Achmedova²

¹Uz CSS ²Uz AZI

SELECTION OF SORGHUM IN UZBEKISTAN

For severe constraints of cultivation of dry subtropics of the Central – Asian region with high summer temperatures and low relative humidity of air, in view of deficiency of irrigation water and progress salt soil we with use of World collection PB and a local genofund sorghum possible to create grades as for food, and fodder use. It is picked up variety sugar sorghum for use as raw material of manufacture of sugar.

УДК 631.633.521

Г.А. Мичкина, Н.Б. Рогальская,

Г.А. Попова, В.М. Трофимова

*ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства и торфа Россельхозакадемии*

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

В статье представлена характеристика перспективных гибридов конкурсного сортоиспытания, подготовленных для передачи в государственное сортоиспытание. Перспективные гибриды

Г-4028, Г-4075, Г-4116, Г-4144 характеризуются достаточно высокой продуктивностью и высокими технологическими свойствами волокна.

Селекционная работа по льну-долгунцу в Сибири началась с изучения приангарских местных льнов в Тулуне, на Боготольском опытном поле Красноярского края Виктором Евграфовичем Писаревым в 1915 г. [2]. И получила продолжение с 1937 г. на Томской зональной льняной опытной станции Всесоюзного института льна. Основоположниками томской селекции стали супруги селекционеры Николай Александрович и Ольга Андреевна Кондаковы, впервые в мире создавшие на базе местных кряжевых льнов растение льна с содержанием волокна более 30 %.

Особую роль в качестве исходного материала сыграли отселектированные, из ачинского кряжа высоковолокнистые линии В-1143, В-1663, В-3964 Боготольского опытного поля, маслянинские, чинские и другие местные кряжи. В селекционной работе использовались сложные схемы скрещивания и целенаправленный отбор на содержание волокна в растениях. В гибридизацию включались селекционные сорта европейской части Союза Прядильщик, Д-83, И-2, 1288₁₂, Текстильщик и др. Результатом их работы в середине 50-х годов районированы высоковолокнистые, высокой семенной продуктивностью сорта льна-долгунца Томский 5, Томский 7 [2].

В результате 35-летней селекционной деятельности Н.А. и О.А. Кондаковы создали сорта льна-долгунца Томский 9, Томский 10, уникальные по процентному содержанию волокна в стеблях до 36 %. Сорта были востребованы и занимали до 22 % от всех посевов льна в бывшем Союзе. За селекционную работу Кондаковой О.А. было присвоено звание «Заслуженный агроном РФ».

В начале семидесятых годов прошлого столетия селекционную работу на опытной станции возглавил Крепков Анатолий Павлович, селекционер, доктор сельхознаук, автор 13 сортов льна-долгунца, заслуженный агроном РФ. В селекционную работу включались сорта и подвиды льна из географически отдаленных районов мира. За счет расширения генетического разнообразия в гибридных популяциях создаются новые сорта льна-долгунца: Томский 16, Томский 17, Томский 18, ТОСТ, ТОСТ-3, ТОСТ-4, ТОСТ-5. Включен в Госреестр в 2012 г. новый сорт льна-долгунца Памяти Крепкова. За семидесятипятилетний период сибирскими селекционерами создано 23 сорта льна-долгунца, 8 сортов в настоящее время находится

в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений Российской Федерации.

Создание новых высокопродуктивных сортов льна-долгунца с высокими прядильными свойствами льноволокна, пригодных для глубокой переработки, устойчивых к неблагоприятным факторам среды, на основе использования мировых генетических ресурсов актуально в настоящее время. Для улучшения качества волокна, повышения устойчивости к полеганию и болезням, сохранению высокой продуктивности в качестве исходного материала вовлекаются образцы льна других опытных учреждений, мировой коллекции ВИР и ВНИИЛ.

В результате широкого использования генетического разнообразия сортов различного происхождения получены перспективные гибриды: Г-4028, Г-4075, Г-4116, Г-4144.

Гибрид Г-4028 получен в результате многоступенчатого скрещивания и индивидуального отбора сорта льна-долгунца Викинг (Франция) и сорта льна-долгунца Томский 17 (Викинг х Томский 17) из пятого поколения в 1996 г.

Гибрид Г-4075 выделен из гибридной комбинации (Викинг х Томский 17) из восьмого поколения в 1999 г.

Гибрид Г-4116 результат сложной гибридной комбинации сорта льна-долгунца Томский 18 и стелющегося льна К-2026 [(Томский 18 х К-2026) х Томский 18], получен из пятого поколения в 2001 г.

Гибрид Г-4144 результат многоступенчатого скрещивания сортов льна-долгунца европейской селекции, Бирюза, Лазурный, Оршанский 72, дикий лен Дания и сортов Томский 9, Томский 10, Томский 16 [(Бирюза х Г-1392₂) х (Лазурный х Г-1392₂) х (Дикий лен Дания х Томский 10) х (Оршанский 72 х Г-1567₃)], получен из шестого поколения в 2001 г.

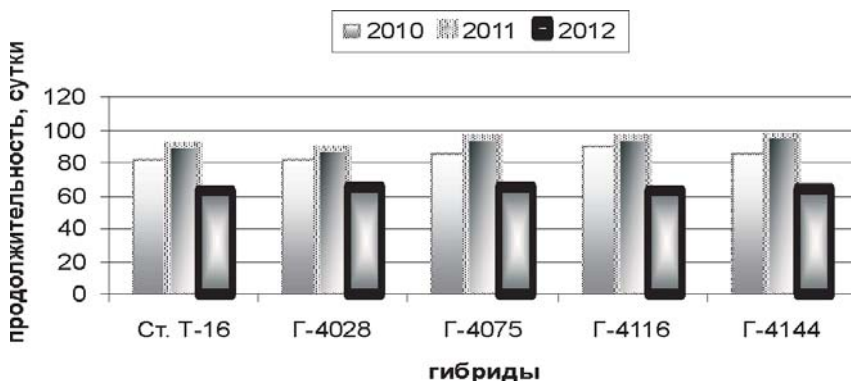
Полученные экспериментальные данные обработаны в компьютерной программе «Снедекор».

Результаты и обсуждение

Селекцию льна-долгунца в Сибири отличают жесткие природно-климатические условия континентального климата, резко отличающиеся наличием тепла и влаги [2]. Испытание гибридов проходило в течение 2010–2012 гг., отличающихся по метеорологическим условиям. Вегетационный период 2010 г. характеризуется как холодный, с недостатком тепла, гидротермический коэффициент по Г.К. Селянину составил – 1,17. Вегетационный период 2011 г. –

умеренно теплый и влажный, ГТК – 1,50; 2012 г. – жаркий, сухой, ГТК – 0,94, при среднемноголетних значениях в Томской области ГТК – 1,46 [1], оптимальные условия увлажнения для льна-долгунца составляют 1,3–1,6 [5].

Подобные природно-климатические условия позволяют выводить сорта с высоким адаптационным потенциалом, пригодным к возделыванию в различных природно-климатических зонах.



Продолжительность вегетационного периода гибридов льна-долгунца 2010–2012 гг.

Определяющим фактором при возделывании льна-долгунца в Сибири является безморозный период [2]. Для подтайги в минимуме он составляет 86 дней, в максимуме – 148 дней, в среднем 114 дней.

По продолжительности вегетационного периода гибриды: Г-4028, Г-4075, Г-4116, Г-4144 относятся к раннеспелой группе, их период развития от посева до уборки находился на уровне стандарта Томского 16 – 63–96 дней (рисунок).

Высота растений у льна-долгунца – признак наследственно устойчивый, в значительной степени влияет на урожай соломы и волокна. У гибридов Г-4075, Г-4144, общая высота превышает стандарт на 8–9 см (табл. 1).

По технической длине стебля все гибриды, кроме Г-4028, достоверно превышают стандарт.

Определяющим, наследственно устойчивым признаком, оценки волоконистой продуктивности является процентное содержание во-

локна в стеблях льна. Данные гибриды по результатам трех летнего испытания показали, достоверное превышение над стандартом от 2,0 до 6,0 % (см. табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические показатели продуктивности гибридов льна-долгунца, луночный посев 2010–2012 гг.

Гибрид	Высота общая, см	Техническая длина, см	Число коробочек, шт.	Содержание волокна, %	Мыклость
Ст. Т-16	59	48	4,9	27,9	407
Г-4028	54*	46*	3,7*	33,8*	411
Г-4075	68*	59*	4,1*	32,9*	463*
Г-4116	60	51*	4,9	30,0*	404
Г-4144	67*	56*	5,1	33,4*	419*
НСР ₀₅	1,69	1,25	3,05	3,64	7,04

Таблица 2

Результаты конкурсного сортоиспытания по продуктивности перспективных гибридов льна-долгунца в 2010–2012 гг.

Гибрид	Урожайность, ц/га			
	соломки	прибавка	семян	прибавка
Ст. Т-16	37,1	-	8,18	-
Г-4028	40,6*	3,51	7,63	- 0,55
Г-4075	50,9*	13,79	11,28*	3,10
Г-4116	42,9*	5,74	10,88	2,69
Г-4144	44,1*	6,96	10,73	2,54
НСР ₀₅	1,81		3,01	

Расчетная величина мыклость является косвенным показателем качества волокна и определяется отношением технической длины стебля к его толщине (диаметру) [4]. У льна-долгунца с высокими качественными параметрами она составляет 400–700 (длина стебля не менее 70 см, толщина не более 2 мм). Гибриды Г-4075, Г-4144 достоверно превышают стандарт по данной величине (см. табл. 1).

По продуктивности соломки перспективные гибриды Г-4075, Г-4144, Г-4116, Г-4028 достоверно различались и превышают стандарт на 3,5–14 ц/га. По урожайности семян гибрид Г-4075 достоверно превышает стандарт на 3,1 ц/га, у гибрида Г-4028 семенная продуктивность незначительно ниже стандарта (табл. 2).

Оценка технологических свойств, отображающих качество волокна, проведена в 2012–2013 г. во ВНИИЛ (г. Торжок) технологической лабораторией оценки качества льна.

Таблица 3

Результаты оценки технологических свойств гибридов (по данным Технологической лаборатории оценки качества льна ВНИИЛ, 2013 г.)

Гибрид	Выход длинного волокна, %	Содержание всего волокна, %	Средний № длинного волокна	Физико-механические свойства волокна			Относительная разрывная нагрузка, расчетная, даН
				линейная плотность, текс	разрывная нагрузка, кгс	гибкость, мм	
Томский 16	10,6	22,4	8,8	3,3	11	43	11,5
Г-4028	22,6	26,6	9,8	3,9	11	48	11,4
Г-4075	14,4	26,9	9,8	4,2	11	45	11,2
Г-4116	13,0	23,2	8,9	4,0	9	47	10,9
Г-4144	13,8	23,5	9,4	4,2	11	36	9,9

По результатам технологической оценки, выделенные перспективные гибриды превосходят стандарт по выходу длинного волокна, содержанию всего волокна, по среднему номеру длинного волокна, линейной плотности, разрывной нагрузке, гибрид Г-4144 уступает стандарту и по гибкости гибрид Г-4116 имеет показатели ниже стандарта (табл. 3).

В настоящее время перспективные гибриды проходят период размножения и подготовку к передаче в государственное сортоиспытание.

Библиографический список

1. *Агроклиматические ресурсы Томской области: справочник.* – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 148 с.
2. *Крепков А.П.* Селекция льна-долгунца в Сибири. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2000. – 186 с.
3. *Методические указания по селекции льна-долгунца/ ВНИИЛ.* – М., 1987. – 40 с.
4. *Соловьев А.Я.* Льноводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 320 с.
5. *Справочник льновода.* – М.: Россельхозиздат, 1969. – 216 с.

G.A.Michkina, N.B.Rogal'skaja, G.A.Popova, V.M.Trofimova
*The state Scientific enterprise Siberian Research Institute of Agriculture
and Peat of Russia' Agriculture Academy*

PERSPECTIVE HYBRIDS of FLAX

In article the characteristic of perspective hybrids competitive copro-
испытания prepared for transfer in State competitive tests is submitted. In
perspective hybrids H-4028, H-4075, H-4116, H-4144 are characterized
enough by high efficiency and high technological properties of a fibre.

УДК 633.511:576.312

**Н.Н. Набиева, Б.Х. Аманов, З.А. Эрназарова,
Ф.Х. Абдуллаев, Д.К. Эрназарова, Д.М. Арсланов,
Х.А. Муминов, А.А. Абдуллаев, С.М. Ризаева**
ИГЭБР АН РУз, Ташкент, Узбекистан

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВНУТРИВИДОВЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ВИДОВ *G.HIRSUTUM L.* И *G.BARBADENSE L.*

*Изучение и оценка морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков внутривидовых разновидностей видов *G.hirsutum L.* и *G.barbadense L.* выявило, что в основном изученные представители характеризуются фотопериодичностью, низкими показателями массы хлопка-сырца одной коробочки, длины и выхода волокна. Низкие показатели компонентов плодовитости, фотопериодичность указывают на их дикую природу. Но многие дикие виды хлопчатника представляют интерес для генетико-селекционных работ, так как они обладают генами, несущими чрезвычайно ценные признаки, отсутствующие у культурных форм: высокое качество волокна, адаптационным потенциалом к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Привлечение этих форм в гибридизацию, в дальнейшем позволит сочетать ценнейшие свойства и признаки, далеко разобщенные в ходе эволюции, и создать большое разнообразие ценнейших гибридных потомств.*

Решающими в фенотипическом проявлении генетических признаков организма в онтогенезе являются экологические факторы:

температура, свет, влажность, питание, географическое расположение местности, а также другие физические условия обитания [1].

В процессе длительной эволюции, происходившей в связи с продвижением хлопчатника к северу и югу от экватора, образовались «однолетние» скороспелые формы. Вместе с тем, именно эти разновидности хлопчатника более близки к категории нейтральных, так как способны репродуцировать в очень широких амплитудах продолжительности дня, в то время как для преобладающего большинства исходных тропических видов характерна их явно выраженная приспособленность к сокращенному дню [2, 3].

Отмечая роль окружающей среды в формообразовательном процессе, постепенно, на протяжении многих тысячелетий, благодаря естественному и искусственному отбору создана рудеральная форма хлопчатника – антропохор и более совершенные культурные его формы [2].

Продолжительность вегетационного периода. Нами изучены показатели длины вегетационного периода внутривидовых разновидностей видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. Исходные дикорастущие и рудеральные формы и их вариации *ssp. mexicanum* var. *nervosum* (Yucatan), *ssp. mexicanum* var. *nervosum* (Victoria), *ssp. mexicanum* var. *microcarpum palmeri*, *ssp. punctatum* var. *java*, var. *florida* var. *gambia* строго фотопериодичны и характеризуются весьма длинным периодом вегетационного периода (197-215 дней) (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность вегетационного периода у внутривидовых разновидностей видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L.

Подвиды и формы	50% всходов – созревания, дни		
	$X \pm S_x$	limit	V, %
1	2	3	4
<i>G.hirsutum</i> L.			
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i> (Yucatan)	203 ± 1,26	195-208	1,49
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i> (Victoria)	204 ± 1,61	204-219	2,38
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>microcarpum palmeri</i>	197 ± 1,04	193-204	1,67
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>java</i>	204 ± 1,01	198-208	1,56
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>florida</i>	204 ± 1,10	198-210	1,70
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>hopi</i>	197 ± 1,00	192-202	1,60
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>gambia</i>	201 ± 1,00	196-205	1,58
<i>ssp. punctatum</i>	124 ± 1,02	119-128	2,61
<i>ssp. paniculatum</i>	171 ± 1,02	167-174	1,89

1	2	3	4
<i>G. barbadense</i> L.			
<i>ssp. ruderale f. pisco</i>	168,0 ± 0,35	166-170	0,8
<i>ssp. ruderale f. parnat</i>	156,0 ± 0,48	166-169	0,6
<i>ssp. ruderale f. ishan nigeria</i> (белое волокно)	173,0 ± 0,52	154-159	0,9
<i>ssp. ruderale f. ishan nigeria</i> (белое волокно)	173,0 ± 0,52	170-175	0,9
<i>ssp. ruderale f. ishan nigeria</i> (бурое волокно)	166,0 ± 0,44	164-171	1,5
<i>ssp. vitifolium f. brasiliense</i> (краснолистный)	161,0 ± 0,47	158-163	0,9
<i>ssp. vitifolium f. brasiliense</i>	152,0 ± 0,68	149-155	1,4
<i>ssp. eubarbadense</i> (сорт «Аш-8»)	117,0 ± 0,33	116-119	0,9
<i>ssp. eubarbadense</i> (сорт «Карши-8»)	112,0 ± 0,37	110-113	1,0

Таблица 2

**Длина волокна у внутривидовых разновидностей видов *G. hirsutum* L.
и *G. barbadense* L.**

Подвиды и формы	Длина волокна, мм		
	$X \pm S_x$	limit	V, %
<i>G. hirsutum</i> L.			
<i>ssp. mexicanum var. nervosum</i> (Yucatan)	25,8 ± 0,29	24,0-27,0	3,56
<i>ssp. mexicanum var. nervosum</i> (Victoria)	22,6 ± 0,44	21,0-25,0	6,26
<i>ssp. mexicanum var. microcarpum palmeri</i>	23,0 ± 0,39	21,0-25,0	5,42
<i>ssp. punctatum var. java</i>	27,2 ± 0,41	26,0-29,0	4,84
<i>ssp. punctatum var. florida</i>	26,1 ± 0,58	24,0-30,0	7,10
<i>ssp. punctatum var. hopi</i>	22,2 ± 0,47	20,0-24,0	5,66
<i>ssp. punctatum var. gambia</i>	28,3 ± 0,66	24,0-30,0	7,07
<i>ssp. punctatum</i>	25,0 ± 0,53	22,0-27,0	6,05
<i>ssp. paniculatum</i>	28,5 ± 0,61	26,0-30,0	5,68
<i>G. barbadense</i> L.			
<i>ssp. ruderale f. pisco</i>	16,8 ± 0,59	14,0-20,0	10,9
<i>ssp. ruderale f. parnat</i>	19,4 ± 0,40	18,0-22,0	6,4
<i>ssp. ruderale f. ishan nigeria</i> (белое волокно)	24,2 ± 0,51	23,0-28,0	6,6
<i>ssp. ruderale f. ishan nigeria</i> (бурое волокно)	23,3 ± 0,45	22,0-26,0	6,0
<i>ssp. vitifolium f. brasiliense</i> (краснолистный)	24,9 ± 0,62	23,0-28,0	7,8
<i>ssp. vitifolium f. brasiliense</i>	28,7 ± 0,63	26,0-32,0	6,9
<i>ssp. eubarbadense</i> (сорт «Аш-8»)	28,0 ± 0,38	25,6-30,0	4,2

(16,8 мм) и *ssp. ruderale f. parnat* (19,4 мм).

Но среди рудеральных форм *ssp. punctatum* выявлена скороспелая форма с вегетационным периодом 124 дня. Этот показатель у изученной культурно-тропической формы *ssp. paniculatum* варь-

ировал в пределах 167-174 дня. Установлено, что дикорастущие и рудеральные формы вида *G.hirsutum* L. строго фотопериодичны и позднеспелы (197-204 дня), за исключением одной формы *ssp. punctatum*, у которой длина вегетационного периода составила 124 дня. Возможно, она является промежуточной, переходной формой между рудеральными и высококультурными представителями. Внутривидовые разновидности вида *G.barbadense* L. были различны по данному признаку. Рудеральные и культурно-тропические формы характеризуются фотопериодичностью и позднеспелостью, длина вегетационного периода которых составила от 152,0 до 173,0 дней. Высокой скороспелостью характеризуется сорт «Аш-8»- 117,0 дней. Выявлено, что дикие, рудеральные и культурно-тропические внутривидовые разновидности и формы видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. характеризуются фотопериодичностью, позднеспелостью, а культивируемые сорта скороспелостью и нейтральной реакцией на длину светового дня.

Длина волокна. Исходные формы внутривидового разнообразия вида *G.hirsutum* L. не отличались по данному признаку, а у дикорастущих форм она варьировала в пределах 22,6-25,8 мм, у рудеральных – 22,2-28,3 мм, у культурно-тропической формы (*ssp. paniculatum*) – 28,5 мм. Представители внутривидового разнообразия вида *G.barbadense* L. также не отличались высокой длиной волокна (16,8-28,7 мм) (табл. 2). Сравнительно высокая длина отмечена у культурно-тропических и культурных форм (*ssp. vitifolium f. brasiliense* – 28,7 мм, сорт «Аш-8» – 28,0 мм), наименьшая – у рудеральных форм: *ssp. ruderale f. pisco*.

Выход волокна. Этот признак является одним из основных хозяйственно-ценных признаков хлопчатника. Изучен признак выхода волокна у диких, рудеральных и культурно-тропических форм видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. Параметры выхода волокна исходных форм *G.hirsutum* L. были различны (15,7-33,3%) (табл. 3). Среди дикорастущих представителей наибольший выход волокна наблюдается у *ssp. mexicanum var. microcarpum palmerii* (27,2%), наименьший у *ssp. mexicanum var. nervosum* (Yucatan)- 15,7%. У рудеральных форм данный признак варьирует в пределах 18,1-33,3%. У культурно-тропической формы *ssp. paniculatum* выход волокна составил 28,5%. Среди внутривидовых разновидностей вида *G.barbadense* L. наибольший выход волокна отмечен у *ssp. eubarbadense* (сорт «Аш-8» – 37,2%), средний у культурно-тропических форм: *ssp. vitifolium f. brasiliense* (краснолистный) – 29,5%, *ssp. vitifolium f. brasiliense-*

28,4% и рудеральных форм: *ssp. ruderale f. parnat* – 30,2%; *ssp. ruderale f. ishan nigeria* (с белым волокном) – 30,4% и наименьший у *ssp. ruderale f. pisco* – 20,5%.

Таблица 3

Выход волокна у внутривидовых разновидностей видов *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L.

Подвиды и формы	Выход волокна, %		
	$X \pm S_x$	limit	V, %
<i>G. hirsutum</i> L.			
<i>ssp. mexicanum var. nervosum</i> (Yucatan)	15,7 ± 0,19	14,8-16,5	3,75
<i>ssp. mexicanum var. nervosum</i> (Victoria)	26,7 ± 0,27	25,2-28,1	3,17
<i>ssp. mexicanum var. microcarpum palmeri</i>	27,2 ± 0,26	25,8-28,3	3,00
<i>ssp. punctatum var. java</i>	22,2 ± 0,35	20,1-23,7	4,93
<i>ssp. punctatum var. florida</i>	23,0 ± 0,50	20,5-26,2	6,80
<i>ssp. punctatum var. hopi</i>	18,1 ± 0,17	17,2-18,7	3,04
<i>ssp. punctatum var. gambia</i>	33,3 ± 0,23	31,8-34,2	2,14
<i>ssp. punctatum</i>	27,2 ± 0,27	25,4-28,7	3,11
<i>ssp. paniculatum</i>	28,5 ± 0,26	27,3-29,8	2,89
<i>G. barbadense</i> L.			
<i>ssp. ruderale f. pisco</i>	20,5 ± 0,62	18,0-24,0	9,5
<i>ssp. ruderale f. parnat</i>	30,2 ± 0,68	28,0-33,0	7,1
<i>ssp. ruderale f. ishan nigeria</i> (белое волокно)	30,4 ± 0,64	28,0-33,0	6,2
<i>ssp. ruderale f. ishan nigeria</i> (бурое волокно)	24,5 ± 0,50	22,0-27,0	6,4
<i>ssp. vitifolium f. brasiliense</i> (краснолистный)	29,5 ± 0,62	26,0-32,0	6,6
<i>ssp. vitifolium f. brasiliense</i>	28,4 ± 0,64	26,0-32,0	7,0
<i>ssp. eubarbadense</i> (сорт «Аш-8»)	37,2 ± 0,47	35,0-39,0	3,9

Масса хлопка-сырца одной коробочки. Этот показатель у диких форм вида *G. hirsutum* L., варьировал в пределах 1,0-2,0 г, у рудеральных форм коробочки крупнее, чем у диких форм (2,5-5,2 г), у формы *ssp. punctatum* и *ssp. purpurascens var. bogota* встречались с более высокой массой хлопка-сырца 4,5-5,2 г (табл. 4). Среди внутривидовых разновидностей вида *G. barbadense* L. наибольшая масса хлопка-сырца одной коробочки отмечена у сорта «Аш-8» – 3,3 г, сравнительно средние показатели у культурно-тропических форм: *ssp. vitifolium f. brasiliense* (краснолистный) – 2,2 г; *ssp. vitifolium f. brasiliense* – 2,1 г, а наименьшие показатели у рудеральных форм – 1,4-1,9 г.

Таблица 4

Масса хлопка-сырца одной коробочки у внутривидовых разновидностей видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L.

Подвиды и формы	Выход волокна, %		
	$X \pm S_x$	limit	V, %
<i>G.hirsutum</i> L.			
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i> (Yucatan)	1,0 ± 0,03	0,8-1,1	8,84
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>nervosum</i> (Victoria)	1,1 ± 0,04	0,8-1,2	13,33
<i>ssp. mexicanum</i> var. <i>microcarpum palmeri</i>	1,0 ± 0,04	0,8-1,2	11,93
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>java</i>	1,0 ± 0,04	0,8-1,2	12,05
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>florida</i>	1,3 ± 0,05	1,1-1,5	11,60
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>hopi</i>	1,3 ± 0,06	1,1-1,5	11,32
<i>ssp. punctatum</i> var. <i>gambia</i>	1,5 ± 0,04	1,4-1,8	8,82
<i>ssp. punctatum</i>	2,2 ± 0,12	2,0-3,0	13,85
<i>ssp. paniculatum</i>	2,0 ± 0,05	1,8-2,2	6,78
<i>G.barbadense</i> L.			
<i>ssp. ruderale</i> f. <i>pisco</i>	1,4 ± 0,12	1,2-1,8	12,4
<i>ssp. ruderale</i> f. <i>parnat</i>	1,9 ± 0,10	1,7-2,3	10,3
<i>ssp. ruderale</i> f. <i>ishan nigeria</i> (белое волокно)	1,6 ± 0,12	1,5-2,0	13,1
<i>ssp. ruderale</i> f. <i>ishan nigeria</i> (бурое волокно)	1,8 ± 0,12	1,5-2,2	12,3
<i>ssp. vitifolium</i> f. <i>brasiliense</i> (краснолистный)	2,2 ± 0,12	1,5-2,7	16,3
<i>ssp. vitifolium</i> f. <i>brasiliense</i>	2,1 ± 0,11	1,8-2,5	10,8
<i>ssp. eubarbadense</i> (сорт «Аш-8»)	3,3 ± 0,15	2,8-4,0	14,5

Таким образом, изучение и оценка морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков внутривидовых разновидностей видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. выявило, что в основном изученные представители характеризуются фотопериодичностью, низкими показателями массы хлопка-сырца одной коробочки, длины и выхода волокна. Низкие показатели компонентов плодovitости, фотопериодичность указывают на их дикую природу. Но многие дикие виды хлопчатника представляют интерес для генетико-селекционных работ, так как они обладают генами, несущими чрезвычайно ценные признаки, отсутствующие у культурных форм: высокое качество волокна, адаптационным потенциалом к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Привлечение этих форм в гибридизацию в дальнейшем позволит сочетать ценнейшие свойства и признаки, далеко разобщенные в ходе эволюции, и создать большое разнообразие ценнейших гибридных потомств.

Библиографический список

1. *Абдуллаев А.А.* Исторические аспекты эволюции скороспелости хлопчатника //Эволюционные и селекционные аспекты скороспелости и адаптивности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рожд. акад. С.С. Содикова. – Т.: Фан, 2005. – С. 5-8.
2. *Мауер Ф.М.* Хлопчатник. Происхождение и систематика хлопчатника. – Т. 1. – Т., 1954. – 384 с.
3. *Константинов Н.Н.* Морфолого-физиологические основы онтогенеза хлопчатника. – М.: Наука, 1967. – 292 с.

**Nabieva N.N., Amanov B.Kh., Ernazarova Z.A., Abdullaev F.Kh.,
Ernazarova D.K., Arslanov D.M., Muminov Kh.A.Abdullaev A.A.,
Rizaeva S.M.**

IGPEB AS RUz, Tashkent, Uzbekistan

THE MORFO-BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE INTRASPECIFIC OF VARIETIES OF THE SPECIES *G.HIRSUTUM* L. AND *G.BARBADENSE* L.

Studying and evaluation of morphological, biological and economic value traits of intraspecific diversity of the species *G.hirsutum* L. and *G.barbadense* L. found that in general, the studied representatives characterized photoperiodicity, low rates of weight of cotton raw per one box, length and output fibers. Low levels of the components of fertility photoperiodicity indicate their wildlife. But many wild species of cotton are of interest to the genetic and breeding work, as they have the genes carrying extremely valuable traits that are absent in cultural forms: high quality fiber, adaptive capacity to abiotic and biotic environmental factors. Involvement of these forms in the hybridization in the future will combine valuable properties and traits, far fragmented in during of evolution and develop a wide variety of valuable hybrid offspring.

Ш.Э. Намазов, Г.Р. Холмуродова
Узбекистан, Ташкент, УзНИИССХ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ГИБРИДИЗАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА

На основе изучения различных способов гибридизации выявлено, что для получения рекомбинантов с комплексом хозяйственно-ценных признаков наиболее эффективным на хлопчатнике является метод конвергентных скрещиваний.

Созданные путём конвергентной гибридизации новые селекционные семьи хлопчатника КС-1/05; КС-1/08; КС-1/18; КС-1/35; КС-1/51; КС-1/77, имеющие наиболее высокие показатели по скороспелости, продуктивности, вилтоустойчивости, выходу и технологическим показателям волокна, рекомендованы для использования в качестве исходного материала в генетико-селекционных исследованиях по хлопчатнику.

Известно, что современные методы гибридизации средневолокнистого хлопчатника основаны преимущественно на парных, тройных, ступенчатых и двойных скрещиваниях, которые используются в комбинационной селекции. На основе применения этих способов гибридизации достигнуты значительные успехи в селекции хлопчатника. Несмотря на определенные позитивные сдвиги по совершенствованию методов гибридизации, отдельные звенья данной проблемы недостаточно изучены и требуют дальнейшей разработки. В настоящее время поиск новых методов гибридизации, позволяющих дальше развивать генетические основы селекции по выведению скороспелых, высокопродуктивных, с высоким выходом и качеством волокна, устойчивых к болезням и вредителям сортов хлопчатника, является актуальной проблемой современной генетики и селекции.

На основе применения методов конвергентных скрещиваний на многих сельскохозяйственных культурах созданы генетически обогащенные формы и сорта, обладающие оптимальными сочетаниями признаков. Различие между этими методами определяется количеством наследственного материала рекуррентного родителя, которое

должно быть сохранено в новых сортах. При всех этих методах конвергентных скрещиваний возможность рекомбинации генов по основным хозяйственным признакам увеличивается, в результате чего удается получить большее число генетически дивергентных линий. Доказано, что одним из эффективных методов конвергентного скрещивания является метод по принципу трансгрессивной рекомбинации. При этом методе межгибридного сложного скрещивания количество наследственного материала рекуррентного родителя, которое должно быть сохранено в новых линиях достигает 50%. Кроме того, появляется возможность осуществления трансгрессии генов и выделения рекомбинантов, являющихся источником новой генетической изменчивости. Однако, на хлопчатнике возможность создания исходного материала, обладающего комплексом хозяйственно-ценных признаков, с использованием конвергентных скрещиваний, не изучены. Поэтому решение данного вопроса представляет как теоретическую, так и практическую ценность.

Объектом исследований служили 2 комбинации конвергентных гибридов, полученных с участием скрещивания 8 простых и 4 сложных межгибридных комбинаций, созданных на основе использования сортов хлопчатника Ташкент-6, С-6532, Ак-Дарья-6, Юлдуз, С-9070, С-4911. Методами исследования являлись гибридизация, индивидуальный отбор с проверкой по потомству, пробные сборы, полевые и лабораторные анализы хозяйственных признаков, «NVI» анализ качества волокна, статистическая обработка данных.

На основании изучения комбинаций парных, сложных и конвергентных гибридов отобраны ряд трансгрессивных растений, которые изучены в виде отдельных семей и линий (таблица). Изучение семей, выделенных на основе сложных скрещиваний, в селекционном питомнике лаборатории показало, что все семьи превосходили стандартные сорта С-6524 и Наманган-77 по таким признакам, как урожайность, скороспелость, высокие показатели качества волокна и другие хозяйственно-ценные признаки. Наибольший интерес представляют семьи, полученные на основе конвергентной гибридизации, сочетающие ряд хозяйственно-ценных признаков.

Полученные данные показали, что семьи, выделенные из конвергентных гибридов, значительно превосходят стандартные сорта по всем изученным признакам. Например, по скороспелости все семьи оказались скороспелыми на 5-17 дней по сравнению со стандартными сортами.

Таблица 1

Характеристика выделенных линий и семей

№	Линии и семьи	50% всходы-созревание, (день)	Масса сырца 1 коровочки, г	Масса 1000 шт. семян, г	Выход волокна, %	Урожайность, г/густ.	Длина, мм	Удельная разрывная нагрузка, г/с.текст.	Микронейр, %	Поражаемость вилтом, %
<i>Линии, полученные на основе парных скрещиваний (ПС)</i>										
1.	Л-7966	116	6,3	123,0	38,9	46,9	36,5	31,5	4,2	3,0
2.	Л-214/05	115	6,8	124,3	38,3	45,5	36,2	32,0	4,0	2,5
<i>Семьи, полученные на основе сложных скрещиваний (СС)</i>										
3.	СС-896/05	119	6,3	123,5	38,1	47,0	35,7	32,5	4,0	5,5
4.	СС-896/28	118	6,5	122,0	38,2	46,6	35,9	30,4	4,1	4,8
5.	СС-991/05	117	6,6	123,3	38,2	46,0	36,5	32,0	4,0	4,0
6.	СС-991/09	119	6,4	124,0	37,8	46,9	35,8	30,5	4,1	5,0
<i>Семьи, полученные на основе конвергентных скрещиваний (КС)</i>										
7.	КС-1/05	117	6,6	124,7	40,5	58,0	35,8	33,0	3,9	2,5
8.	КС-1/08	115	6,4	124,5	38,8	46,5	36,0	32,3	4,1	3,0
9.	КС-1/18	117	7,0	125,0	39,4	48,5	36,0	32,6	4,0	2,0
10.	КС-1/35	116	6,3	124,6	38,5	46,5	36,0	32,5	4,0	1,0
11.	КС-1/51	116	7,4	124,0	38,9	47,9	37,0	32,4	4,1	1,9
12.	КС-1/77	115	7,7	126,0	39,3	48,9	36,0	33,5	3,9	2,6
<i>St</i>										
13.	С-6524	127	4,8	121,2	35,5	45,8	35,4	30,2	4,6	18,0
14.	Наманган-77	120	4,5	102,0	37,7	31,5	33,6	28,5	4,6	12,0

Примечание:

Л-7966 – F₃ Ак-Дарья-6 х С-6532; Л-214/05 – F₃ Ак-Дарья-6 х Ташкент-6;СС-896/05; СС-896/28 – F₃ [(F₁ С-4911 х Ташкент-6) х F₁ Ак-Дарья-6 х Ташкент-6];СС-991/05; СС-991/09 – F₃ [(F₁ С-9070 х Ташкент-6) х (F₁ Юлдуз х Ташкент-6)];КС-1/05; КС-1/08; КС-1/18 – F₂ {[F₁ (F₁ С-4911 х Ташкент-6) х (F₁ Ак-Дарья-6 х Ташкент-6)] х [F₁ Юлдуз х Ташкент-6] х (F₁ С-9070 х Ташкент-6)};КС-1/35; КС-1/51; КС-1/77 – F₂ {[F₁ (F₁ С-4911 х С-6532) х (F₁ Ак-Дарья-6 х С-6532) х (F₁ Юлдуз х С-6532)] х [(F₁ С-9070 х С-6532)]}.

Созданные в процессе исследований линии Л-7966 и Л-214/05 изучали в станционном сортоиспытании института. Из таблицы видно, что Л-7966 по скороспелости превосходила стандартные сорта С-6524 на 10 дней, а Наманган-77 на 2 дня, а вторая Л-214/05 на 13 и 5 дней соответственно.

Результаты показывают, что выделенные семьи по массе хлопко-сырца одной коробочки превосходят стандартные сорта на 2,0-3,5 г в зависимости от их генотипа. Значения признака колебались от 6,3 г (КС-1/35, СС-896/05, Л-7966) до 7,7 г (КС-1/77), т.е. по массе хлопко-сырца одной коробочки изученные семьи значительно превышали показатели сортов С-6524 и Наманган-77, что свидетельствует об эффективности сложных и конвергентных способов гибридизации.

Изучение признака массы 1000 штук семян у выделенных семей на основе конвергентных гибридов показало, что все семьи и линии превосходят стандартные сорта С-6524 и Наманган-77. Наиболее высокая масса 1000 штук семян (126 г) отмечена у семьи КС-1/77. Среди изученного материала, наиболее высоким выходом волокна обладала семья КС-1/05 (40,5%), остальные семьи тоже имели высокий выход волокна или были на уровне показателей стандартных сортов С-6524 и Наманган-77. По продуктивности все линии и семьи превосходили стандартные сорта. Самую высокую продуктивность проявила семья КС-1/05 (58,0 г/раст.). Показатель длины волокна семей и линий также свидетельствуют об их преимуществе по сравнению со стандартными сортами С-6524 и Наманган-77. Относительно высокая длина волокна отмечена у семьи КС-1/51 (37,0 мм). Из таблицы видно, что показатели изученных семей конвергентных гибридов КС 1/77 имел и самую высокую удельную разрывную нагрузку волокна (33,5 г/с.текс). По данному признаку остальные все линии и семьи превосходили показатели стандартных сортов. Особенно превосходные результаты получены по микронейру волокна и толерантности к вилту изученных линий, что подтверждает правильность тактики отбора в предыдущих поколениях. Микронейры волокна выделенных семей свидетельствуют об относительно хорошей тонине волокна у них по сравнению со стандартными сортами, значения которых находилась в пределах 3,9 (КС-1/05 и КС-1/77)-4,2 (Л-7966), что хорошо подтверждает эффективность использования конвергентных скрещиваний для улучшения признака. Такое же заключение можно сделать по толерантности к

вилту семей, изученных в контрольном питомнике. Все семьи поражаются вилтом в наименьшей степени по сравнению со стандартными сортами с показателями поражаемости вилтом от 1,0 до 4,0%. Данные по толерантности к вилту у растений конвергентных семей свидетельствует об абсолютном превосходстве их по сравнению со стандартными сортами.

Таким образом, на основе сравнительного изучения различных методов гибридизации, впервые установлено, что для выделения рекомбинантов, обладающих новой генетической изменчивостью признаков, сочетающие высокие параметры хозяйственно-ценных признаков, наиболее эффективным является метод конвергентных скрещиваний. Созданные путём конвергентной гибридизации новые селекционные семьи хлопчатника КС-1/05; КС-1/08; КС-1/18; КС-1/35; КС-1/51; КС-1/77, имеющие наиболее высокие показатели по скороспелости, продуктивности, толерантности к вилту, выходу и технологическим показателям волокна, рекомендуются для использования в качестве исходного материала в генетико-селекционных исследованиях по хлопчатнику.

S.E.Namazov, G.R.Holmurodova
Uzbekistan, Tashkent, UzSRICBSP

COMPARATIVE EFFICIENCY OF SOME METHODS OF HYBRIDIZATION FOR PRACTICAL COTTON BREEDING

It was shown comparative effectiveness of method convergent crossings for developing of recombinants with a complex of economic-valuable traits on the base of investigation of various hybridization methods.

By convergent hybridization were new developed cotton lines КС-1/05; КС-1/08; КС-1/18; КС-1/35; КС-1/51; КС-1/77 with high early maturity, productivity, tolerance to wilt, fiber output and fiber properties which are recommended to genetic and breeding process as an initial sources.

Л.В. Омелянюк, А.М. Асанов
ГНУ СибНИИСХ Россельхозакадемии

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ГОРОХА СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Испытание 10 сортов гороха сибирской селекции, проведенное в 2010 – 2012 гг. в лаборатории селекции зернобобовых культур ГНУ СибНИИСХ, выявило их большое разнообразие по морфологическому строению, технологичности, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям. Сорт Алтайский усатый, созданный в ГНУ АНИИСХ, – лучший источник хозяйственно-ценных признаков для селекции на продуктивность и технологичность.

В ГНУ СибНИИСХ в начале XXI века созданы и районированы новые сорта гороха с усатым типом листа: Демос (2003 г.), Благовест (2008 г.), Зауральский 3 (совместно с ЗАО «Кургансемена») (2012 г.). Проходят государственное сортоиспытание 2 высокотехнологичных сорта: Сибур (совместно с ЗАО «Кургансемена») и Касиб (совместно с НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева, г. Шортанды, Казахстан). По данным Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Омской области, площадь посева гороха в 2012 г. составила 57,8 тыс. га. Расширить и стабилизировать производство этой высокобелковой культуры можно, в первую очередь, за счет внедрения еще более урожайных и технологичных сортов нового поколения. Самым эффективным методом селекции остается гибридизация с использованием географически отдаленных форм. В качестве одного из компонентов скрещивания необходимо широко привлекать местные селекционные образцы, уже адаптированные к условиям региона [1]. Поэтому экологическое испытание сортов, созданных непосредственно на территории Западной Сибири, – потенциальных источников хозяйственно-ценных признаков, было и остается актуальным направлением научных исследований.

Изучение 8 сортов гороха, созданных учеными из КНИИСХ (г. Красноярск), НИИСХ Северного Зауралья (г. Тюмень), АНИИСХ (г. Барнаул) и 2 сортов омской селекции, было проведено в 2010 –

2012 гг. на базе лаборатории селекции зернобобовых культур ГНУ СибНИИСХ в зоне южной лесостепи Западной Сибири по методике конкурсного сортоиспытания. Посев – в конце 2-й декады мая сеялкой ССФК-7.0 на делянках 10 м² в 4-кратной повторности. Норма высева – 1,2 млн всхожих зерен на гектар, весовая норма расхода семян определялась с учетом лабораторной всхожести и массы 1000 семян. Уборка напрямую в фазу полной спелости комбайном «Хеде 125». Статистический анализ полученных данных – по пособию Б.А. Доспехова [2].

Таблица 1

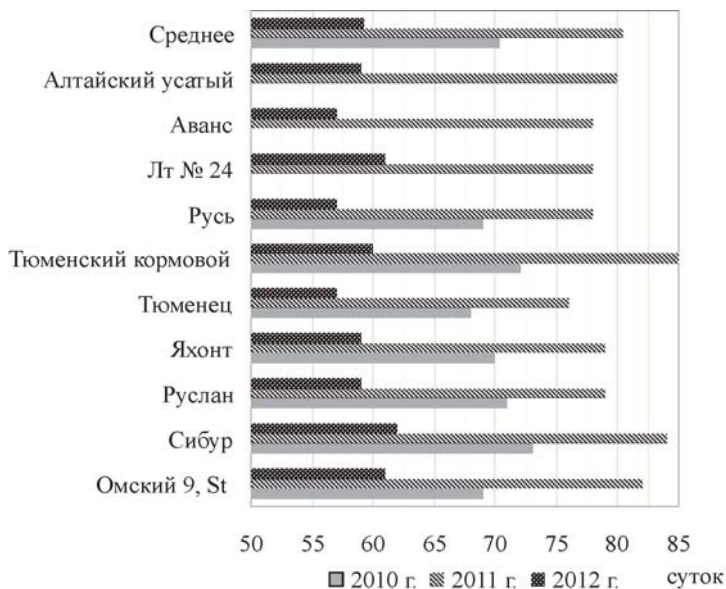
Характеристика образцов гороха из ЭКСИ (2010 – 2012 гг.)

Образец	Морфо-тип*	Полевая всхожесть		Сохранность растений		Длина стебля		Устойчивость к полеганию	
		%	C _v **,%	%	C _v %	см	C _v %	балл	C _v %
Омский 9, St	2	76,4	21,1	75,5	14,0	80,5	9,7	4,0	17,7
Сибур	2	83,1	16,6	80,8+	1,8	84,0	0	4,0	0
Руслан	2	91,1+	0,8	71,1#	20,2	89,0	1,6	3,8	9,4
Яхонт	2	89,6+	16,4	84,2+	17,6	83,5	4,2	3,8	9,4
Тюменец	4	90,4+	12,4	85,5+	10,6	44,0#	12,9	4,0	17,7
Тюменский кормовой	1	81,7	31,8	78,2	12,9	86,0	1,6	3,3	10,9
Русь	3	75,4	0,8	84,6+	3,6	42,0#	10,1	4,8	7,4
Лт № 24	1	68,6#	13,2	85,6+	1,9	76,0	18,6	3,8	9,4
Аванс	4	92,1+	12,1	84,1+	11,5	66,0#	2,1	3,5	0
Алтайский усатый	3	84,9+	3,9	86,2+	2,2	58,5#	3,6	4,5	0
Среднее	-	83,3	9,5***	81,6	6,3***	71,0	24,6***	3,9	11,3***
НСР ₀₅	-	7,01	-	4,08	-	8,52	-	-	-

* Морфотип: 1 – листочковый длинностебельный, 2 – длинностебельный сорт с усатым типом листа, 3 – короткостебельный с усатым типом листа, 4 – листочковый короткостебельный; ** – коэффициент вариации величины признака в зависимости от условий года, *** – коэффициент вариации средней за два года величины признака в анализируемой выборке сортов; + – достоверно больше стандарта; – достоверно меньше стандарта.

Нами выявлено достаточно большое разнообразие изучаемых образцов по морфологическому строению, технологичности, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям (табл. 1).

Продолжительность периода всходы–полная спелость у гороха определяется в первую очередь гидротермическим обеспечением летнего периода [3, 4]. В ЭкСИ средний по выборке образцов показатель изменялся от 80 сут. в 2011 г. до 59 сут. в 2012 г. (рисунок). Наибольшей длиной вегетационного периода (в среднем за 2010 – 2012 гг.) отличались сорта Сибур и Тюменский кормовой – 73 сут., самыми скороспелыми в опыте были образцы Тюменец, Русь, Аванс – 68 сут. (стандарт Омский 9 – 72 сут.).



Продолжительность вегетационного периода у образцов гороха из ЭкСИ, суток

Рассчитанный нами индекс среды показывает, что наиболее благоприятным, из 3 лет проведения экологического испытания, был 2010 г., а самым неурожайным – 2012 г. (табл. 2). В 2010 и 2011 г. лишь листочковый длинностебельный сорт Тюменский кормовой достоверно превзошел стандарт Омский 9 по сбору зерна, сформировав максимальную в опыте урожайность – соответственно 3,73 и 2,76 т/га. Но этот образец имел самую низкую устойчивость к полеганию – 3 балла и наиболее продолжительный вегетационный период – соответственно 72 и 85 сут.

Таблица 2

Изменчивость урожайности семян у образцов из ЭкСИ

Образец	Урожайность семян, т/га				Коэффициент вариации C_v , %	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.		2010 – 2012 гг.	2011 – 2012 гг.
			т/га	в % к 2011 г.		
Омский 9, St	3,00	2,26	1,96	86,7	22,2	10,1
Сибур	3,12	2,48	1,78	71,8	27,2	23,2
Руслан	2,99	2,08	1,62#	77,9	31,3	17,6
Яхонт	2,71	2,34	1,77	75,6	20,8	19,6
Тюменец	3,04	1,85#	1,86	100,5	30,4	0,4
Тюменский кормовой	3,73*	2,76*	1,99	72,1	30,8	22,9
Русь	2,62	1,51#	1,68#	111,3	30,9	7,5
Лт № 24	-	2,37	1,98	83,5	-	12,7
Аванс	-	2,54	2,45*	96,5	-	2,6
Алтайский усатый	-	2,35	1,85	78,7	-	10,1
НСР ₀₅	0,40	0,33	0,21		-	-
C_v , %	11,8	16,0	12,2			
Индекс среды**	0,69	-0,16	-0,53		-	-

* достоверно больше стандарта; # – достоверно меньше стандарта;

** – индекс среды рассчитан на основе средней урожайности в группе сортов, изучающихся 3 года.

Достоверно уступили стандарту Омский 9 по сбору зерна с гектара высокотехнологичные короткостебельные сорта: в 2011 г. – Тюменец, Русь; в 2012 г. – Русь и Руслан. Сорт Алтайский усатый в 2011 и 2012 г. при устойчивости к полеганию 4,5 балла был на уровне стандарта по урожайности – соответственно 2,35 и 1,85 т/га (Омский 9 – 2,26 и 1,96 т/га). Высокую засухоустойчивость проявил листочковый сорт алтайской селекции Аванс, являющийся в 2012 г. наиболее урожайным образцом в ЭкСИ – 2,45 т/га (+0,49 т/га к стандарту). Необходимо отметить стабильность анализируемого показателя у этого образца – $C_v = 2,6\%$ (Омский 9 $C_v = 10,1\%$). У сортов: Сибур, Тюменский кормовой, Тюменец, Русь, обладающих разным потенциалом продуктивности, выявлена значительная изменчивость уровня урожайности в 2010 – 2012 гг. – коэффициент вариации от 27 до 31%. В среднем за три года испытания наиболее урожайным был Тюменский кормовой – 2,83 т/га, а по результатам, полученным в 2011 – 2012 гг., его опередил сорт сравнительно нового поколения

Аванс – 2,50 т/га. Необходимо отметить, что оба образца относятся к листовковым генотипам. Короткостебельный сорт с усатым типом листа Русь был стабильно самым низкопродуктивным в опыте.

Таблица 3

Фенотипическое проявление и сила изменчивости (C_v) элементов структуры урожая у образцов гороха из ЭКСИ (2011 и 2012 гг.)

Образец	Число узлов до 1-го боба		Число продуктивных узлов		Число бобов с растения		Число семян с растения	
	шт.	C_v , %	шт.	C_v , %	шт.	C_v , %	шт.	C_v , %
Омский 9, St	14,0	13,7	2,75	28,6	4,48	37,8	19,3	40,3
Сибур	14,2	13,9	2,58	16,4	4,44	30,1	19,8	29,3
Руслан	18,7*	0	2,30#	15,7	4,01	21,0	14,7#	28,5
Яхонт	16,6*	1,3	2,41	22,9	4,19	32,4	18,9	41,2
Тюменец	13,2	3,8	2,34	0,9	3,74	0,4	14,9#	1,4
Тюменский кормовой	16,2*	10,9	2,14#	14,2	3,88	23,9	19,4	28,4
Русь	12,8	22,7	1,97#	11,9	3,29#	23,2	12,7#	33,4
Лт № 24	14,7	1,4	2,74	38,2	4,58	48,1	23,4*	45,9
Аванс	12,0#	7,1	2,81	10,6	4,84	2,6	19,8	2,1
Алтайский усатый	16,0*	20,3	2,20#	16,1	3,94	18,1	15,2	28,5
Среднее	14,8	7,1	2,42	15,6	4,14	23,5	17,8	27,9
HCP_{05}	1,36	-	0,44	-	0,79	-	3,52	-
C_v^{**} , %	13,8	-	11,9	-	11,1	-	18,5	-
Омский 9, St	4,28	2,6	1,61	10,1	182,4	15,4	3,68	54,8
Сибур	4,43	0,8	1,71	13,2	164,5#	4,3	3,27	33,3
Руслан	3,59#	7,3	1,74*	5,3	205,7*	0,6	3,03#	29,2
Яхонт	4,39	12,1	1,72	10,3	205,7*	16,4	3,94	60,3
Тюменец	3,97#	2,0	1,60	0	194,1*	8,3	2,89#	10,0
Тюменский кормовой	4,91*	3,3	1,81*	9,8	180,3	6,4	3,51	33,8
Русь	3,80#	10,6	1,67	11,5	241,6*	0,6	3,09	34,2
Лт № 24	5,13*	1,8	1,64	10,8	186,2	10,5	4,43*	54,2
Аванс	4,08	0,7	1,73	8,2	163,2#	4,4	3,24	1,5
Алтайский усатый	3,78#	10,5	1,79*	2,4	203,6*	8,1	3,11	35,9
Среднее	4,23	4,0	1,70	8,2	192,7	5,4	3,42	34,8
C_v^{**} , %	11,7	-	4,2	-	12,0	-	14,0	-
HCP_{05}	0,24	-	0,13	-	11,59	-	0,65	-

* достоверно больше стандарта; # – достоверно меньше стандарта; ** – варьирование величины признака в анализируемой выборке образцов.

Связь урожайности с основными хозяйственно-ценными признаками определялась условиями выращивания. Например, в остроэра-сушливом 2012 г. достоверная положительная корреляционная связь выявлена лишь между урожайностью и массой семян с растения – $r = 0,52$. В сравнительно благоприятных погодных условиях 2010 и 2011 г. с увеличением длины стебля, устойчивость к полеганию у сортов значительно снижалась – корреляционная связь между этими показателями сильная и отрицательная – $r = -0,82$. Урожайность стабильно имела прямую зависимость с продолжительностью вегетационного периода – соответственно в 2010 и 2011 г., $r = 0,53$ и $r = 0,63$, с полевой всхожестью – $r = 0,68$ и $r = 0,36$ и длиной стебля – $r = 0,32$ и $r = 0,67$. При этом повышение устойчивости к полеганию и увеличение массы 1000 семян у образцов снижало уровень их урожайности – коэффициенты корреляции между названными признаками достоверные и отрицательные – соответственно $r = -0,68$ и $r = -0,54$, т.е. в 2010 и 2011 гг. преимущество по урожайности семян имели более позднеспелые длинностебельные не устойчивые к полеганию генотипы. Масса семян с растения стабильно определялась числом продуктивных узлов – r от 0,36 до 0,89, бобов – r от 0,42 до 0,93 и семян на растении – r от 0,54 до 0,95, а также зависела от выполненности бобов – r от 0,22 до 0,79. Июльская засуха 2012 г. снизила силу связи от высоких значений коэффициентов корреляции до средних.

По результатам структурного анализа, полученных в 2011–2012 гг., значительно отличающихся по условиям гидротермического обеспечения вегетационного периода, можно сделать вывод о том, что наибольшую изменчивость в опыте проявили признаки: число бобов и семян с растения – соответственно, $C_v = 23,5\%$ и $C_v = 27,9\%$, и, особенно, масса семян с растения – $C_v = 34,8\%$ (табл. 3).

Самыми стабильными показателями являются: число узлов до 1-го боба, число бобов на узле и семян в бобе, масса 1000 семян – C_v от 4,0 до 8,2%. Наибольшее сортовое различие в анализируемой выборке образцов наблюдалось по числу семян с растения $C_v = 18,5\%$, у признака число бобов на узле наименьший коэффициент вариации $C_v = 4,2\%$. Достоверно превысили стандарт по отдельным элементам структуры урожая следующие образцы: по числу узлов до 1-го боба – Руслан, Яхонт, Тюменский кормой, Алтайский усатый; по числу семян в бобе и с растения – Лт № 24; по числу бобов на узле – Руслан, Тюменский кормой, Алтайский усатый; по массе

1000 семян – Руслан, Яхонт, Тюменец, Русь, Алтайский усатый; по массе семян с растения – Лт № 24.

Таким образом, в результате 3-летнего экологического испытания 10 сортов сибирской селекции выявлено достаточно большое разнообразие изучаемых образцов по морфологическому строению, технологичности, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям. Но преимущество по урожайности семян имели более позднеспелые длинностебельные не устойчивые к полеганию генотипы. Масса семян с растения стабильно определялась числом продуктивных узлов, бобов и семян на растении, а также зависела от выполненности бобов. Наибольшее сортовое различие в анализируемой выборке образцов наблюдалось по числу семян с растения $C_v = 18,5\%$, наименьший коэффициент вариации имел признак число бобов на узле.

Самыми ценными источниками по основным признакам гороха для включения в гибридизацию в зоне южной лесостепи Омской области можно назвать следующие сорта:

– Алтайский усатый (АНИИСХ) – лучший источник для селекции на продуктивность и технологичность;

– Аванс (АНИИСХ) – для селекции на засухоустойчивость и короткостебельность;

– Лт № 24 (АНИИСХ) – для улучшения семенной продуктивности растений;

– Руслан (КНИИСХ) – для увеличения числа бобов на узле и массы 1000 семян, донор признаков усатого типа листа и неосыпаемости семян;

– Тюменский кормовой (НИИСХ Северного Зауралья) – источник для увеличения у листовых кормовых сортов числа бобов на узле и семян в бобе.

Библиографический список

1. *Программа работ селекционного центра Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства на период 2011 – 2030 гг.* / Рос. акад. наук. Сиб. регион. отд-ние. СибНИИСХ; под ред. чл.-кор. РАСХН Р.И. Рутца. – Новосибирск, 2011. – 203 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 352 с.
3. *Омельянюк Л.В.* Влияние гидротермических условий на продолжительность вегетационного периода и урожайность гороха в условиях Западной Сибири / Л.В. Омельянюк // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 2011. – № 2. – С. 17 – 20.

4. *Омельянюк Л.В.* Изучение сортообразцов гороха мировой коллекции ВИР в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Л.В. Омельянюк, А.М. Асанов // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 2004. – № 5. – С. 9 – 11.

L.V. Omelyanyuk, A.M. Asanov

Siberian Research Institute of Agriculture of Russian Agricultural Academy

THE RESULTS OF ENVIRONMENTAL TESTS OF THE PEA VARIETIES OF SIBERIAN BREEDING IN THE CONDITION OF OMSK REGION

The trial of ten peas varieties of Siberian breeding conducted in 2010-2012 in the laboratory breeding of leguminous crops of Siberian Research Institute of Agriculture, revealed their large variability of morphological traits, technological effectiveness, resistance to unfavorable weather conditions. Variety Altai usatyi created in Altai Research Institute of Agriculture is the best source of economically-valuable traits for breeding in order to productivity and adaptability.

УДК 633.111.1/ 632.4

Е.А. Орлова

ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии

ОЦЕНКА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ

Пыльная головня пшеницы распространенный возбудитель, встречается во всех странах, где возделывается эта культура. На территории Российской Федерации болезнь отмечается повсеместно и главным образом на мягкой яровой пшенице (рис. 1).

Заболевание является высоко вредоносным, так как потери урожая пропорциональны числу колосьев, пораженных пыльной головней. Кроме явных потерь, пыльная головня вызывает скрытые потери, не поддающиеся учету при внешнем осмотре посевов. Они выражаются в том, что возбудитель, находящийся в растении с мо-

мента прорастания зерна и до его созревания, действует на растение угнетающе: снижается всхожесть семян, зараженные проростки сильнее поражаются почвенными грибами, растения отстают в росте, многие из них не выколашиваются, нарушается нормальное течение биохимических процессов, снижается налив зерна.

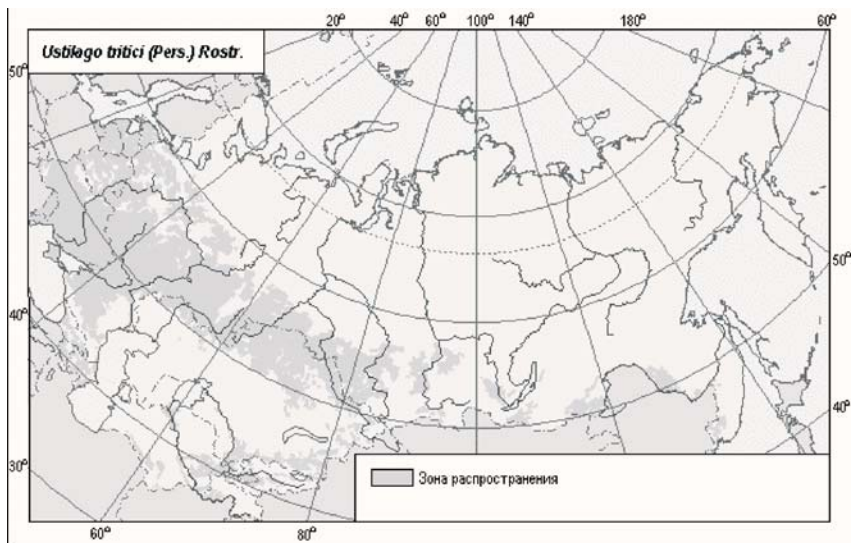


Рис. 1. Распространение пыльной головни пшеницы (*Ustilago tritici* (Pers.) C.N. Jensen, Kellerm. & Swingle).

Использование химических методов борьбы не сняло острой проблемы головневых заболеваний. С учетом возрастающей стоимости пестицидов и отрицательных экологических последствий их применения, на сегодняшний день наиболее предпочтительным и экологически безопасным методом защиты растений остается селекционно-генетический, позволяющий создавать устойчивые к заболеванию сорта пшеницы.

Стратегия создания устойчивых сортов включает в себя следующие этапы:

- получение сведений о расовом составе возбудителя болезни и его генотипической изменчивости;
- поиск эффективных источников иммунитета к распространенным в регионе популяциям патогена;
- включение наиболее ценных доноров в селекционные программы;

- отбор резистентных селекционных линий, созданных на основе этих доноров, подтверждающих свою устойчивость при искусственном заражении.

Исследования по головневым заболеваниям следует начинать с определения расового состава, так как без данных о вирулентности возбудителя трудно вести селекцию на резистентность.

Проведенные в 2006-2010 гг. исследования показали, что в популяции пыльной головни яровой пшеницы зарегистрированы расы 5, 67, 40, относящиеся ко второй группе. По отчетным данным эти же расы встречаются в Омской области, Алтайском и Красноярском крае.

Для рас этой группы характерно, что они патогенны для сортов мягкой яровой пшеницы, а отдельные расы могут слабо инокулировать эмбрионы твердой пшеницы [1]. Они агрессивны для средне- и сильновосприимчивых сортов Runkers Dickkopf, Диамант, Reward. Не поражают сорт Preston, в отдельные годы отмечается слабая восприимчивость сорта Московка (табл. 1). Эти два образца защищены доминантными генами *Ut1* и *Ut2*; *Ut2* и *Ut3* соответственно, и сохраняют свою эффективность против большинства физиологических рас *Ustilago tritici*, распространенных в Новосибирской области.

Сорт Безенчукская 98 не является дифференциатором, однако, на протяжении многих лет он сохраняет высокий иммунитет к возбудителю за счет доминантных генов устойчивости *Ut1Ut2Ut3*. Сорты сибирской селекции Новосибирская 15, Новосибирская 44, созданные с участием Безенчукской 98, также не поражаются пыльной головней (табл. 1).

Проведенные в условиях лесостепи Приобья иммунологические исследования коллекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к возбудителю пыльной головни позволили выделить высоко резистентные сорта. Наибольший процент устойчивых форм получен в селекцентрах, где ведется планомерная работа на иммунитет к головневым болезням.

На рис. 2 представлена доля иммунных и устойчивых форм, созданных в селекцентрах Западной Сибири, куда вошли научно-исследовательские институты Новосибирской, Омской, Кемеровской области и Алтайского края, составляет 61,2%.

Наибольший вклад в эту группу (25,4%) внесли сорта СибНИИРС, такие как Новосибирская 15, Памяти Вавенкова, Новосибирская 44 Полюшко, Баганская 95, Сибирская 16, Новосибирская 91 и др.

Таблица 1

Поражение сортов-дифференциаторов яровой мягкой пшеницы пыльной головней (инф. фон, 2006-2010 гг.)

Сорт	Поражение по годам, %			
	2006	2008	2009	2010
Московка Ut2Ut3	0	6,9	0	1,9
Kota	0	13,2	10,5	7,3
Preston Ut1Ut2	0	0,1	0	0
Rumkers Dickkopf	20,3	16,9	15,1	12,6
Reward	13,6	18,5	13,8	10,2
Диамант	43,6	41,9	22,2	26,3
Раса	5	67	67	40
Безенчукская 98 Ut1Ut2Ut3	-	0	0	0
Новосибирская 15	0	0	0	0
Новосибирская 44	0	0	0	0
Памяти Вавенкова	0	0	0	0

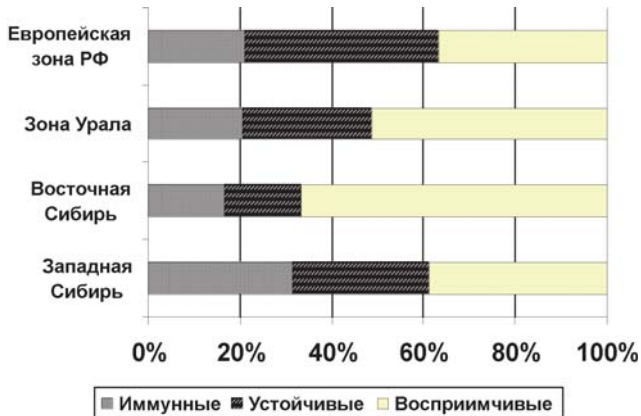


Рис. 2. Процент распределения отечественных сортов яровой пшеницы по устойчивости к пыльной головне

Среди сортов алтайской селекции можно назвать Алтайская 65, Алтайская 110, Алтайская 530, Сорта, созданные в СибНИИСХ – Омская 23, Омская 33, Омская 34; Казанская юбилейная, в КемНИИСХ – Мария 1, Дарница. Среди сортов восточно-сибирского региона устойчивостью к возбудителю обладает сорт Минуса из Красноярска.

Если взять зону Урала, куда вошли селекционные учреждения Тюмени, Челябинска, Кургана, Оренбурга, Екатеринбургa, то доля резистентных сортов составляет 48,7%. Это такие сорта, как Челябинка 75, Памяти Рюба (Челябинск), Аделина, Рикс (НИИСХ С-3).

Среди сортов европейской зоны РФ не поражаются возбудителем сорта Безенчукская 98, Воронежская 16, Ленинградка, Ил-6, Ит-15. Поражение, не превышающее 5%, отмечено на сортах Тулайковская 10, Тулайковская 100, Дебют, Московка др.

Анализ зарубежных сортов яровой пшеницы показал, что среди изученных образцов также существует достаточно большой набор источников устойчивости к возбудителю пыльной головни (рис. 3). В основном это сложные гибриды из Мексики (CBRD, к 34636, к 31470), США (к-34815, к-31224, к-31310), Канады (BW-90, Kengon, Preston), а также образцы из СИМИТа к-31755, к-30257.

Высокая резистентность к патогену отмечена на сортах Харьковская 22, Вятка, Кардинал с Украины, Карагандинская 2 (Казахстан), Thasa (Германия), Canon, Виньет (Швеция), сложный гибрид из Колумбии к 34459; Чили – к-34452 и др.

Перечисленные сорта несут не только устойчивость к болезням, но и обладают хозяйственно полезными характеристиками. Высокой массой 1000 зерен, озерненностью колоса, длиной вегетационного периода.

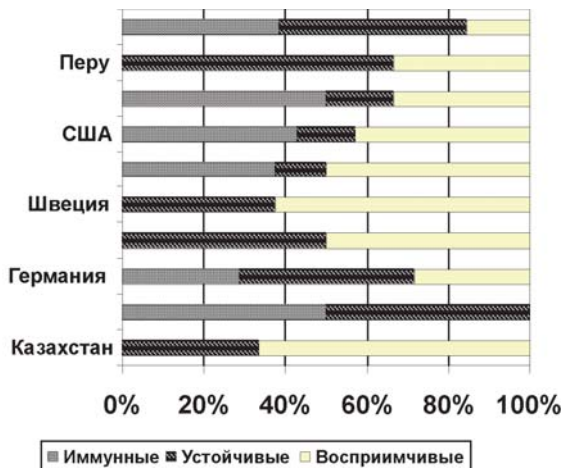


Рис. 3. Распределение сортов яровой пшеницы зарубежной селекции по типу устойчивости к пыльной головне

Таким образом, оценка сортов на высоком инфекционном фоне при искусственном заражении дает возможность изучить и выделить среди генетически разнообразного материала источники резистентности и с учетом внутривидовой дифференциации возбудителей и рекомендовать их для вовлечения в селекционные программы.

Библиографический список

1. *Кривченко В.И.* Устойчивость зерновых культур к возбудителям головневых болезней / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1984. – 304 с.

УДК 633.11:631.527

В.Н. Пакуль

ГНУ Кемеровский НИИСХ Россельхозакадемии

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ У СОРТОВ РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

По результатам изучения 130 сортообразцов яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР выделены источники по продуктивности различного эколого-географического происхождения: Long 94 – 4083, Long 94-408 (Китай), Barunga, Lillimur (Австралия), AC Nanda, PT – 741, Biggar (Канада), Удача (Новосибирск), Омская 35, Светлана, Соната (Омск), ПМ- 3, Надежда Кузбасса (Кемерово), Алтайская 100, Алтайская 530 (Алтай). Установлено, что независимо от происхождения сортообразца масса 1000 зёрен является основным элементом продуктивности в формировании урожайности яровой мягкой пшеницы, $r = 0,4327^ - 0,9985^*$ ($R = 0,2873-0,8114$). Наиболее ценные источники со слабой средовой зависимостью по признаку масса 1000 семян сортообразцы из Канады: PT – 741, AC Karrta, $V = 4,6\%$, AC Taber, RS 130, RS 85, RL 6004, Biggar, $V = 8,1 - 10,0\%$*

В Западной Сибири возделывают разнообразные по комплексу хозяйственно-ценных признаков сорта яровой пшеницы. Среди

гексаплоидных пшениц наиболее распространена пшеница мягкая (*T. aestivum* L.). Мягкая пшеница благодаря разнообразию наследственного материала – один из наиболее пластичных видов культурных растений. Пластичность пшеницы связана с наличием у неё форм, имеющих яровой и озимый тип развития (Мамонтова, 1980) [1].

Потенциальные возможности генотипа растений проявляются тем ярче, чем полнее соответствуют экологические факторы его требованиям. Выдающиеся селекционеры (Кузьмин, 1965, Лукьяненко, 1973) придавали огромное значение изучению разнообразных факторов внешней среды [2,3].

Одной из важнейших задач селекции яровой пшеницы для условий Кемеровской области является создание генотипа, сочетающего высокую урожайность с высокими хлебопекарными качествами зерна, устойчивостью к полеганию, болезням, осыпанию зерна, прорастанию на корню. Для повышения эффективности селекционного процесса необходимо расширение генетического разнообразия исходного материала.

При создании новых сортов сельскохозяйственных культур важное значение имеет планомерное использование генетического разнообразия мирового генофонда. Базой для создания сорта служит материал, полученный предшествующей селекцией и подвергшийся жёсткому естественному отбору в тех условиях, для которых выводится сорт. На современном этапе селекции трудно создавать новые сорта только на базе местных и районированных. В селекционную программу должны быть включены новейшие сорта мировой селекции. Основным источником исходного материала служит мировая коллекция ВИР (Рутц, Кашуба, 2006) [4]. Вовлечение в селекционный процесс сортов зерновых культур различного эколого-географического происхождения повышает адаптивность селекционного материала и его разнообразие по хозяйственно-ценным признакам.

Цель исследований – дать оценку сортообразцам яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения по продуктивности, установить взаимосвязь между признаками её составляющими.

Условия, материалы и методы

В качестве объектов исследований изучалось 130 сортообразцов из коллекции ВИР (2009 – 2011 гг.). Испытание проводили методом постановки полевого эксперимента в зоне северной лесостепи

Кемеровской области, повторность двукратная, учётная площадь делянки 1 м², норма высева 6,0 млн шт/га, посев стандартов через каждые 20 сортообразцов. В работе использовались: методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы (1973), широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. (1989) [5,6].

Результаты и обсуждение

Гидротермические условия Кузнецкой котловины характеризуются как экстремальные, с проявлением засухи в период посев – кушение яровой пшеницы и неравномерным распределением осадков в период вегетации. Поэтому основные требования, которым должны удовлетворять новые сорта яровой пшеницы – это высокая степень адаптации к условиям произрастания в конкретной зоне их распространения, стабильность урожайности при неустойчивом гидротермическом режиме.

Засухоустойчивость, как правило, не является каким-либо специфическим признаком, постоянно или неизменно присущим тому или иному сорту. В зависимости от длительности фаз развития, а также от распределения засух один и тот же сорт может проявить себя в разной степени устойчивым [7]. Реализуется засухоустойчивость через сложный генетически закрепленный комплекс взаимосвязанных физических, физиологических и биохимических процессов. Имеются сорта, которые обеспечивают высокую урожайность, как в условиях оптимума, так и дефицита влаги. А это, в свою очередь, указывает на то, что гены отзывчивости на достаточную влагообеспеченность и адаптации к засухе находятся в одной и той же генетической системе. Причём адаптация к засухе является высоко наследуемым признаком (Жученко, 2004) [8].

Вегетационный период яровой пшеницы в 2009 г. проходил при выпадении большого количества осадков, с пониженными температурами в период кушения – выход в трубку. В период колошения – молочная спелость среднесуточные температуры превышали среднемноголетние показатели на 1⁰С выше нормы. Период налива зерна яровой пшеницы проходил во второй и третьей декадах августа при среднесуточных температурах 14,7–17,4⁰С, выпадение осадков отмечено в пределах среднемноголетних показателей.

Для вегетационного периода 2010 г. характерна недостаточная обеспеченность влагой до фазы колошения яровой пшеницы (период закладки генеративных органов). За июнь и май месяц выпало со-

ответственно 23 – 29 мм осадков, что составляет 63 – 67% от нормы. Во второй половине вегетации обильные осадки. Для вегетационного периода 2011 г. характерна недостаточная обеспеченность влагой в период посев – кущения зерновых культур, что в значительной степени сказалось на формировании генеративных органов и урожайности яровой пшеницы. Период цветения – начало молочной спелости характеризовался высокими среднесуточными температурами – 19,5⁰С, при непродуктивном выпадении осадков – 2,0 мм, ГТК = 1,1. В период налива зерна отмечена достаточная влагообеспеченность, ГТК = 1,3. Наиболее высокая урожайность по питомнику сформировалась в 2009 г. при достаточной влагообеспеченности в целом в период вегетации, 242,5 – 327,0 г/м² (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность яровой пшеницы в коллекционном питомнике

Эколого-географическое происхождение образцов	Урожайность, г/м ²			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Средняя за три года
Сибирь	259,2	122,4	81,9	154,5
Австралия	258,4	67,1	30,3	118,6
Канада	242,5	111,3	43,9	132,6
Китай	327,0	93,9	56,4	159,1

Преимущество имели сортообразцы из Китая со средней урожайностью 327 г/м², высокой у к- 64396 – 412 г/м² (Long 94 – 4083) и к-64395 (Long 94-4081) – 527,3 г/м². Сортообразцы из Сибири, Австралии, Канады имели среднюю урожайность на одном уровне, 242 – 259 г/м², при этом отмечены наиболее перспективные: к-64216 (Barunga) – 388 г/м², к-64210 (Lillimur) – 431 г/м² – Австралия, к-64562 (AC Nanda), к-64477 (PT – 741), к-64561 (Biggar) – 304 – 311 г/м² – Канада, к-64372 (Удача, Новосибирск), к-64459 (Омская 35), к-64460 (Светланка), к-64691 (Соната) – Омск, ПМ- 3, ПМ-53 – Кемерово – 315 – 335 г/м², к-64661 (Алтайская 100), к-64662 (Алтайская 530) – Алтай – 358-371 г/м².

При недостатке продуктивной влаги в 2010-2011гг. в период закладки генеративных органов (ГТК = 0,2 – 0,6), отмечено значительное снижение урожайности у всех сортообразцов яровой пшеницы. Доля влияния фактора условия года в формировании продуктивности составила у сортов сибирской селекции 74,1%, сортообразцов из Китая – 78,2%, Канады – 73,7%, Австралии – 66,2%.

Вариабельность урожайности по годам, от средней до значительно высокой. Наиболее низкий показатель изменчивости признака отмечен у сибирского сорта Алтайская 99 (к-64456) – 17% (табл. 2), но урожайность у него даже в благоприятный 2009 г. ниже, чем у стандарта, на 50%.

Таблица 2

**Изменчивость урожайности и массы 1000 зёрен
у сортообразцов яровой мягкой пшеницы, 2009 – 2011 гг.**

Эколого-географическое происхождение образцов	Урожайность, г/м ²				Масса 1000 зёрен, г			
	X	V %	Значение признака		X	V %	Значение признака	
			min	max			min	max
Сибирь	154,5	17-114	20	371	32,1	5-17	24	41
Австралия	118,6	49-115	16	431	29,1	5-18	25	39
Канада	132,6	46-109	23	309	30,5	5-22	20	46
Китай	159,5	78-112	45	527	33,2	2,3-27	27	46

Сортообразцы, способные формировать высокую потенциальную продуктивность, имеют высокую вариабельность признака: сибирского происхождения V = 50 – 70%, Австралии – 105 – 115%, Канады – 88 – 108%, Китая – 108 – 112%. Определён наиболее константный признак при формировании урожайности яровой пшеницы – масса 1000 зёрен. Низкая изменчивость признака присутствует у сортов различного географического происхождения, но при этом имеет место закономерность: вариабельность до 5% при массе 1000 зёрен до 35 г. При увеличении массы 1000 зёрен до 40 г V = до 10%, более 40 г изменчивость признака увеличивается до 20% и более. Вклад генотипа в формирование массы 1000 зёрен по результатам испытаний 2009-2011 гг. составляет у сибирских сортов 15,7%, канадских – 56,7%, австралийских и китайских 4,0 – 8,8% соответственно. Наиболее ценные источники со слабой средовой зависимостью (18,2%) по признаку масса 1000 семян сортообразцы из Канады. Наиболее значительная зависимость от условий среды у образцов из Сибири – 44,3%, Австралии – 46,0%, Китая – 53,4 %.

Но при этом имеются сортообразцы с массой 1000 семян до 35 г со слабой средовой зависимостью признака (V = до 5%): Омская 35 (Омск), Баганская 93 (Новосибирск), ПМ – 3 (Кемерово), Безим (Хакасия), Excalibur (Австралия), Xin Ke Hang (Китай), РТ – 741, АС Каргма (Канада). Наиболее крупнозёрные сорта: Туринская

(Тюмень) – 41,2 г, Светланка (Омск), ПМ – 35 (Кемерово) – 40,0 г, Long 94 -5582 – 42,0 г, Long 94 – 4083 (Китай), AC Prummond (Канада) – 46,0 г. Сорты с высокой массой 1000 семян, выведенные в Сибири, имеют вариабельность признака до 15%, Китае – 21,0-26,7%, Канаде – до 19,4%.

Установлено, что при достаточной влагообеспеченности независимо от происхождения сортообразца масса 1000 зёрен является основным элементом продуктивности (табл. 3), $r = 0,4327^* - 0,9985^*$ ($R = 0,2873 - 0,8114$).

Такая тенденция сохраняется в более жёсткие по влагообеспеченности годы для сортообразцов из Сибири, $r = 0,3932^*$ ($R = 0,3739$), Канады, $r = 0,5112$ ($R = 0,5324$), для сортов из Китая в меньшей степени, $r = 0,4429$ ($R = 0,8114$).

Таблица 3

Взаимосвязь урожайности яровой пшеницы с признаками продуктивности, 2009-2011 гг.

Эколого-географическое происхождение образцов	Коэффициент корреляции				Порог достоверности, R
	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г	
<i>2009 г.</i>					
Сибирь	0,0942	0,2033	0,0116	0,4237*	0,2873
Австралия	-0,1213	-0,1212	0,2756	0,8643*	0,8114
Канада	0,2222	-0,2361	-0,2493	0,4610*	0,4482
Китай	0,0288	0,8981*	0,0869	0,9985*	0,8114
<i>2010 г.</i>					
Сибирь	0,3103	0,1997	0,1621	0,3932*	0,3739
Австралия	0,5640	-0,428	0,9056	0,1250	0,9628
Канада	0,2897	0,5673*	0,4821	0,5112	0,5324
Китай	0,3590	0,2322	0,1224	0,4429	0,8114

При формировании урожайности у сортов яровой пшеницы из Австралии, в условиях засухи в первый период вегетации, определяющим элементом продуктивности является количество зёрен в колосе, $r = 0,9056$ ($R = 0,9628$), но по средним показателям за 2009– 2011 гг. лидирующее положение занимает масса 1000 семян, $r = 0,8015^*$ ($R = 0,6401$).

Таким образом, вариабельность урожайности яровой мягкой пшеницы у сортов с наиболее высокой продуктивностью, различного эколого-географического происхождения очень высокая, от 50% и выше. Независимо от происхождения сортообразца масса 1000 зёрен является основным элементом продуктивности, в условиях Кузнецкой котловины, в формировании урожайности яровой мягкой пшеницы, $r = 0,4327^* - 0,9985^*$ ($R = 0,2873-0,8114$).

Выделены ценные источники для включения в селекционный процесс: восемь сортообразцов с массой 1000 семян до 35 г и вариабельностью признака до 5%: Омская 35 (Омск), Баганская 93 (Новосибирск), ПМ – 3 (Кемерово), Безим (Хакасия), Excalibur (Австралия), Xin Ke Hang (Китай), РТ – 741, АС Карма (Канада). Крупнозёрные сорта имеют среднюю изменчивость признака: Туринская (Тюмень) – 41,2 г, Светлана (Омск), ПМ – 35 (Кемерово) – 40,0 г, $V = 14,2 - 14,4\%$. Наиболее ценные источники со слабой средовой зависимостью по признаку масса 1000 семян сортообразцы из Канады: РТ – 741, АС Карма, $V = 4,6\%$, АС Табер, RS 130, RS 85, RL 6004, Biggar, $V = 8,1 - 10,0\%$.

Библиографический список

1. *Мамонтова В.Н.* Селекция и семеноводство яровой пшеницы / В.Н. Мамонтова // Избранные труды. – М.: Колос, 1980. – 287 с.
2. *Кузьмин В.П.* Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана : монография / В.П. Кузьмин. – М.: Колос, 1965. – 185 с.
3. *Лукьяненко П.П.* Селекция и семеноводство озимой пшеницы / П.П. Лукьяненко // Избранные труды. – М.: Колос, 1973. – 448 с.
4. *Рутц Р. И.* Генетическое разнообразие сортов озимой пшеницы мировой коллекции ВИР по элементам структуры урожая в условиях Омского Прииртышья // Селекция на устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам среды / Р. И. Рутц, Ю.Н. Кашуба. – Новосибирск, 2006. – С. 22-29.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. – Л., 1973.
6. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. – Л., 1989.
7. *Гудинова Л.П.* Оценка ячменя на засухоустойчивость // Теоретические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / Л.П. Гудинова, Н.М. Федулова. – Новосибирск, 1988. – С.76-81.

8. *Жученко А.А.* Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – С. 668 – 688.

V.N. Pakuli

GNU Kemerovo NIISH Rossel'hoz'akademii

VARIABILITY AND INTERRELATION OF SIGNS OF EFFICIENCY SPRING-SOWN SOFT FIELD AT GRADES OF THE VARIOUS ORIGIN EKOLOGO-GEOGRAFICHESKOGO IN THE CONDITIONS OF KUZNETSK DEPRESSION

By results of studying of 130 grades of spring-sown soft field from the VIR collection sources on efficiency of a various ekologo-geographical origin are allocated: Long 94 – 4083, Long 94-408 (China), Barunga, Lillimur (Australia), AC Nanda, RT – 741, Biggar (Canada), Good luck (Novosibirsk), Omsk 35, Svetlanka, the Sonata (Omsk), PM-3, Nadezhda Kuzbassa (Kemerovo), Altai 100, Altai 530 (Altai). It is established that irrespective of an origin of a sortoobrazets the mass of 1000 grains is a basic element of efficiency in formation of productivity of spring-sown soft field, $r = 0,4327 * - 0,9985 *$ ($R = 0,2873-0,8114$). The most valuable sources with weak environmental dependence by sign weight are 1000 seeds sortoobrazets from Canada: RT – 741, AC Karmma, $V = 4,6\%$, AC Taber, RS 130, RS 85, RL 6004, Biggar, $V = 8,1 - 10,0\%$

УДК 633.16:631.526.32

В.А. Парфенова

ГНУ Бурятский НИИСХ Россельхозакадемии

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Показаны результаты селекционной работы по яровому ячменю в Республике Бурятия с 1932 г. по настоящее время.

Необходимость создания местных сортов ярового ячменя обуславливается спецификой почвенно-климатических условий региона: низкое плодородие почвы (гумус 1,0–1,5 %), суровая малоснежная зима, короткое засушливое лето с дефицитом влаги в начале вегетации, весенне-летняя засуха. В таких жестких условиях сорта

инорайонной селекции не могут полностью реализовать свои потенциальные возможности и по основным хозяйственно-биологическим свойствам уступают сортам местной селекции.

Селекционная работа по яровому ячменю в Бурятии начата в 1932 г. на Онохойской селекционной станции и продолжается в Бурятском НИИСХ Россельхозакадемии. За этот период выведено и передано в государственное испытание 9 сортов, из них допущено к использованию в сельскохозяйственном производстве шесть.

В первые годы селекционная работа начиналась со сбора, изучения местных образцов. Методом индивидуального отбора из образца, полученного из Боханского района Иркутской области, был выведен сорт ячменя Онохойский 566. Разновидность паллидум, колос шестирядный, ости грубые, плохо обмолачиваемые. Сорт поражен спорыньей и головневыми болезнями. Был районирован в 1953 г. в Читинской области.

Позднее для создания исходного материала стал использоваться метод гибридизации. Гибридизация проводилась в небольших объемах 10–20 комбинаций в год, а плодообразование было всего 9–14 %, так как методика гибридизации ячменя для полевых условий не была разработана. Так, уже на основе гибридизации был выведен и передан в государственное испытание в 1965 г. сорт Паллидум 394, был районирован в Бурятии с 1973 г. Паллидум 394 получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции образца из Приморья и сорта Червонец. Разновидность паллидум, колос шестирядный, желтый, остистый. Сорт среднеспелый, устойчив к весенне-летней засухе, продуктивный, но был склонен к полеганию и обламыванию колоса, а также сильно поражен головневыми болезнями.

В 1985 г. были выведены и переданы в государственное сортоиспытание два сорта Хилок и Витим. Испытание успешно прошел и был районирован с 1989 г. – Витим. Витим получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции образца местной селекции СП–587, обработанного диметилсульфатом 0,01 %, с сортом Паллидум 394. Разновидность паллидум, колос шестирядный, желтый, остистый. Сорт скороспелый, засухоустойчивый, отзывчивый на хороший агрофон, но недостаточно устойчив к полеганию и обламыванию колоса.

В селекционной работе по ячменю в 80-е годы для получения гибридных популяций был освоен и используется метод «твел». Это

позволило существенно увеличить объем гибридизации до 50–80 комбинаций в год, повысить плодообразование до 50–60 %. В обработку более широко стал включаться местный, экологически приспособленный селекционный материал и продуктивные с высоким качеством зерна, устойчивые к полеганию сорта отечественной и зарубежной селекции.

В 1999 г. передан в государственное сортоиспытание раннеспелый сорт Наран, он допущен к использованию в сельскохозяйственном производстве по Восточно-Сибирскому региону с 2003 г., патент № 2437 от 14.12.2004. Наран получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции Неполегающий Ч Одесский 46 с сортом Agami (Нидерланды). Разновидность нутанс, колос двурядный, светло-желтый, полупрямостоячий, ости зазубренные. Засухоустойчивость и устойчивость к полеганию и обламыванию колоса хорошие. Сорт зернофуражного назначения, урожайный, с повышенным содержанием сырого протеина в зерне, на 1,5–2,0 % выше, чем у сорта Витим. На сортоучастках Бурятии Наран высевается как стандартный сорт.

**Характеристика сортов и перспективных образцов ячменя
в конкурсном сортоиспытании, среднее за 2008–2012 гг.**

Показатель	Витим	Наран	Одон	СП – 175	СП – 115
Урожай зерна, ц/га	17,0	18,3	19,8	20,7	21,6
Вегетационный период (всходы-восковая спелость), дней	71	72	7,4	73	74
Масса 1000 зерен, г	38,6	44,6	49,5	49,4	47,6
Содержание сырого протеина, %	13,3	14,9	14,5	14,2	14,0
Продуктивная кустистость	1,12	1,31	1,4	1,38	1,48
Поражение пыльной головней, %	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Степень засухоустойчивости, балл	3,9	4,0	4,1	4,1	4,0

В 2006 г. передан в государственное сортоиспытание среднеспелый сорт Одон, он допущен к использованию в сельскохозяйственном производстве по Восточно-Сибирскому региону с 2010 г., патент № 5756 от 17.01.2012. Одон получен методом индивидуального отбора из гибридных популяций седьмого поколения. Материнская форма – отбор из гибридной популяции Донецкий 8 Ч Вятч. Отцовская форма – селекционный образец СП–153. Разновидность нутанс, колос двурядный, желтый, ости зазубренные.

Засухоустойчивость и устойчивость к полеганию и обламыванию колоса высокие. Сорт урожайный, с хорошими кормовыми качествами. По данным конкурсного сортоиспытания (2008 – 2012 гг.), средняя урожайность составила 19,8 ц/га, на 1,5 ц/га выше, чем у сорта Наран, и на 2,8 ц/га выше, чем у сорта Витим (таблица).

Из данных таблицы видно, что селекционная работа по ячменю направлена на создание новых более урожайных с высоким качеством зерна, адаптивных сортов для своеобразных почвенно-климатических условий региона.

V.A. Parfenova
SSI Buryat SRAI RAAS

BREEDING OF SPRING BARLEY

These are shown the results of selection of spring barley in the Republic of Buryatia from 1932 to nowadays

УДК 633. 112. 9»324»:631.527: 581.1.036

О.Н. Позняк
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

ОЦЕНКА МОРОЗОСТОЙКОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОРОЗИЛЬНЫХ КАМЕР

В статье изложены результаты исследований по изучению морозостойкости коллекционных образцов озимого тритикале зарубежной селекции за 2009–2012 гг.

Сделаны отборы лучших по признаку морозостойкости образцов с целью их дальнейшего изучения и улучшения.

В качестве источников морозостойкости озимого тритикале среди изучаемых образцов выделены сорта Щипак 6 и Ратне.

Динамичный рост посевов тритикале происходит благодаря таким преимуществам культуры, как высокая урожайность, повышен-

ная устойчивость к болезням, меньшая требовательность к почвенным условиям, более низкая себестоимость производства зерна (по сравнению с пшеницей), а также высокая кормовая ценность зерна.

Несмотря на существенные достоинства озимого тритикале, ряд недостатков присущ и лучшим современным зарубежным и отечественным сортам, в частности, требуется повышение зимостойкости растений озимого тритикале [1].

Существует достаточно много методов оценки растений на морозо- и зимостойкость: отбор монолитов в полевых условиях [2], промораживание растений в сосудах, использование провокационных фонов различной модификации [3] и т.д.

В данном исследовании преследовалась цель – оценить коллекционный материал озимого тритикале на морозостойкость путем их промораживания в морозильной камере, отобрать формы с повышенной морозостойкостью для использования их в селекционном процессе.

В сосуды размером 0,33 x 0,33 м, набиваемые почвой, состоящей из дерново-подзолистой и торфяной в соотношении 2:1, высевались ленточным способом (в ленте 2 рядка на расстоянии 3 см друг от друга, расстояние между лентами 7 см, от края сосуда 5 см, между семенами 1 см) семена озимого тритикале. В средней ленте высевался контроль. Сосуды размещались на вегетационной площадке для прохождения естественного закаливания растений. В начале (а затем на протяжении) зимы проводилось промораживание растений в сосудах для определения критической температуры вымерзания растений в условиях текущего года. После промораживания сосуды помещали вначале в холодную комнату при температуре около 0⁰С, а затем, после оттаивания почвы, переносились на стеллажи для отрастания растений при температуре около 15⁰С.

В 2009-2010 гг. оценка была проведена на 5 сортах озимого тритикале. В качестве контроля использовался сорт Кастусь.

Промораживание образцов озимого тритикале осуществляли в два срока: в декабре месяце при температуре -15,7 °С и в середине января при достижении растениями наивысшей морозостойкости при -16,0⁰С. Подобранные температуры явились критическими для контрольного сорта Кастусь, процент перезимовки составил 16,5-68,0% при первом промораживании и 16,6-62,6% при втором промораживании.

Таблица 1

**Морозостойкость образцов озимого тритикале из коллекции Генцентра,
2009-2012 гг.**

Образец	Морозостойкость, %			
	2009-2010 гг.		2010-2011 гг.	2011-2012 гг.
	-15,7 °С	-16,0 °С		
Кастусь, контроль	16,5-68,0	16,6-62,6	-	-
Grenado	67,1*	52,6*	37,1*	-
SW Algalo	15,0	3,1**	0,7**	-
Немчиновский 56	34,5	9,7**	-	-
Ратне	100*	71,4*	58,9*	-
Щипак 6	74,1*	77,9*	40,4*	-
Импульс, контроль	-	-	0-26,4	-
Щипак 6 (отбор)	-	-	48,9*	-
Ратне (отбор)	-	-	65,9*	-
SW Algalo (отбор)	-	-	25,0*	-
Grenado (отбор)	-	-	16,1*	-
Grenado (отбор)	-	-	28,1*	-
Немчиновский 56 (отбор)	-	-	44,6*	-
Михась, контроль	-	-	-	37,7-70,8
Папсуэвська	-	-	-	76,7*
Лето	-	-	-	55,0=*
Світязь	-	-	-	69,1*
Булат	-	-	-	83,3*
Мара	-	-	-	54,7=
Поліське 7	-	-	-	75,9*
Тризуб	-	-	-	69,1*
Жниво	-	-	-	73,2=*
Сотник	-	-	-	69,2=*
Жыцьень	-	-	-	72,9=
Шарм	-	-	-	77,6=

* достоверно лучше контроля по признаку морозостойкости;

** достоверно хуже контроля по признаку морозостойкости;

=* имели тенденцию к более высокой морозостойкости.

В результате промораживания при температуре -15,7 °С достоверно лучше по морозостойкости контроля сорта Кастусь были сорта Grenado, Ратне, Щипак 6 (табл. 1). Процент перезимовки SW Algalo, Немчиновский 56 оказался на уровне контроля.

Промораживание при $-16,0^{\circ}\text{C}$ значительно повлияло на морозостойкость сортов SW Algalo, Немчиновский 56, которые оказались достоверно хуже контроля. Морозостойкость сортов Grenado, Ратне, Щипак 6 была достоверно лучше контроля.

В 2010-2011 гг. оценивали 4 сорта озимого тритикале зарубежной селекции и 6 отборов прошлых лет. В качестве контроля использовали сорт Импульс.

После промораживания озимого тритикале достоверно лучше контроля были сорта Grenado, Ратне и Щипак 6. SW Algalo оказался достоверно хуже по морозостойкости контроля.

Все оцениваемые отборы озимого тритикале, проведенные в прошлые годы при разных температурах промораживания, оказались достоверно лучше контроля. Это свидетельствует об эффективности использования прямого метода оценки с промораживанием растений в морозильных камерах с целью отбора лучших образцов для дальнейшего включения их в селекционный процесс.

В 2010-2011 гг. отборы коллекционных образцов озимого тритикале Кастусь, Ратне, Немчиновский 56 были достоверно лучше по зимостойкости контроля, а остальные от него не отличались.

В 2011-2012 гг. была дана оценка 11 образцам озимого тритикале. В качестве контроля был взят сорт Михась. Образцы промораживали при температуре $-16,5^{\circ}\text{C}$, при которой 50 % растений контрольного сорта погибли. Среди оцененных образцов 5 были достоверно лучше контрольного сорта, 3 – имели тенденцию к более высокой морозостойкости, 3 – на уровне контроля.

В ходе исследований был сделан 31 отбор растений озимого тритикале по признаку морозостойкости, которые передали в Генбанк (табл. 2).

Таблица 2

Количество отборов, переданных в Генбанк в 2009-2012 гг., по признаку морозостойкости

Год	Сделано отборов по признаку морозостойкости (после промораживания образцов в камере)
2010	10
2011	10
2012	11

Заключение

1. В ходе исследований была дана оценка сортам озимого тритикале зарубежной селекции по признаку морозостойкости.

2. Показана эффективность использования прямого метода оценки путем промораживания растений в морозильной камере с целью отбора лучших образцов для дальнейшего включения их в селекционный процесс.

3. Проведены отборы по признаку морозостойкости, которые были переданы в Генбанк. Выделены источники морозостойкости озимого тритикале: сорта украинской селекции Ратне и Щипак 6.

Библиографический список

1. *Гриб, С.И.* Селекция тритикале в Беларуси: результаты, проблемы и пути решения / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич // Тритикале: материалы международной научно-практической конференции «Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов» и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН. – Ростов-на-Дону, 2010. – Т. 67, вып. 4. – С. 74-79.
2. *Туманов, И.И.* Роль снежного покрова при перезимовке озимых посевов / И.И. Туманов, И.Н. Бородина, Т.В. Олейникова // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – 1935. – Сер. 3, 5. – С. 3-57.
3. *Кравченко, В.М.* Эффективность использования провокационных фонов на морозо- и зимостойкость в селекции озимого тритикале / В.М. Кравченко, С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, О.Н. Позняк // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН: материалы междунар. науч.-практ. конф., Ростов-на-Дону, 2012 г. / РАСХН, ГНУ Донской науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Ростов-на-Дону, 2012. – Вып. 5. – С. 59-64.

O.N. Poznyak

The Research and Practical Centre of Arable Farming of the National Academy of Sciences of Belarus

ASSESSMENT OF FROST RESISTANCE OF COLLECTION SAMPLES OF WINTER TRITIKALE WITH USE OF FREEZERS

In article results of researches on studying of frost resistance of collection samples winter tritikale are stated to foreign selection for 2009 – 2012.

Selections of the best samples on the basis of frost resistance for the purpose of their further studying and improvement are made.

As sources of frost resistance winter tritikale grades are distinguished from studied samples Shchipak 6 and to Ratne.

А.Ж. Рамазанов
ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева»,
e-mail: tsenter-zerna@mail.ru

ЛИНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ В ПИТОМНИКЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ

Даны результаты исследований по предварительному сортоиспытанию линии подсолнечника, определены параметры продуктивности и урожайность в условиях Северного Казахстана.

В условиях рыночных отношений требуется дифференцированный подход к возделыванию сельскохозяйственных культур, что предполагает диверсификацию зерновой отрасли и, как следствие этого – увелечение производства масличных культур, в частности подсолнечника [1].

В настоящее время Казахстан испытывает недостаток масличного сырья для повышения загрузки масложировых предприятий и обеспечения населения растительным маслом, республика импортирует ежегодно более 110 тыс. т маслосемян, в связи с чем Министерством сельского хозяйства на 2009-2012 гг. предусматривается расширение производства растительных масел из отечественного сырья в объемах не менее 80 % потребности внутреннего рынка [2].

Испытания проводились в рамках инвестиционного проекта «Создание высокопродуктивных гибридов и сортов масличных культур на основе традиционных и современных методов селекции» в 2012 г. в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Испытания проводились на южных карбонатных черноземах по чистому пару. Питомник предварительного сортоиспытания подсолнечника посеян гнездовым способом, с площадью питания растений в гнезде 0,70 м x 0,35 м, учетная площадь делянок – 12 м², 2-кратная повторность.

Цель наших исследований – выделение линии подсолнечника по комплексу показателей в питомнике предварительного сортоиспытания.

В мае месяце сложились благоприятные погодные условия для проведения посевных работ. Температура воздуха составила в среднем за месяц 14,9°С, что выше уровня среднемультилетней нормы на 2,5°С. Количество выпавших осадков составило 9,2 мм, что мень-

ше среднемноголетней нормы на 22,2 мм. В июле месяце выпало 29,3 мм осадков, что меньше на 11 мм многолетней нормы, температура была 20,4°C, что выше нормы на 2,2°C. Значение ГТК равно 1,0, что говорит о том, что июнь был засушливый, что привело к угнетению роста и развития растения. Июле месяце осадки составили 67,6 мм, что выше среднемноголетней нормы на 13,2 мм, температура была 22,6°C, что больше нормы на 2,5°C, ГТК был 1,0, что говорит о благоприятных условиях для роста и развития растений. Температура в августе составила 18,4°C что больше нормы на 1,1, осадков выпало 3,8 мм, что меньше нормы на 36,2 мм, ГТК составил 0,0, что говорит о сильной засухе в августе.

Таким образом, по метеорологическим условиям 2012 г. можно охарактеризовать как острозасушливый, ГТК в среднем за вегетационный период составил 0,5, что меньше от среднемноголетней нормы на 0,3.

Таблица 1

Урожайность и продолжительность вегетации выделенных по урожайности образцов ПСИ

Сорт, линия	Урожайность ц/га	Вегетационный период, дни	Масса семян с корзинки, г	Диаметр корзинки, см	Высота растения, см
Родник, st	14,6	90	60	17	107
Казах.1	15,2	89	54	15	106
8-09	21,7	92	69	19	113
10-09	22,4	90	65	16	110
17-09	21,8	92	67	17	107
42-09	21,1	91	68	16	115
63-09	21,3	90	72	20	112
Среднее	19,7	91	57	17	110
Fv	9,632	-			
НСР ₀₅	1,3	-			

Результаты исследования. В питомнике предварительного сортоиспытания изучаются 31 линия подсолнечника. В полевых условиях отобрано 10 линий, или 67 % от всего материала. Проведенная оценка урожайности образцов в питомнике показала варьирование от 10,7 ц/га до 23,5 ц/га, в среднем 18,7 ц/га. Отобранные по урожайности, значимо превысившие и на уровне сорта Родник по уро-

жайности 5 образцов представлены в табл. 1. Выделенные линии имели высоту 106-115 см, диаметр корзинки варьировал в пределах 15-20 см, масса семян с корзинки доходила до 72 г. Урожайность в среднем по питомнику предварительного сортоиспытания составила 19,7 ц/га, у сорта Родник 14,6 ц/га, гибрида Казахстанский 1 – 15,2 ц/га.

Таблица 2

Биохимическая оценка выделенных по урожайности и вегетационному периоду образцов ПСИ подсолнечника

Сорт, линия	Масличность, %	Содержание белка, %	Лузжистость, %
Родник, st	44,04	15,81	28
Казах. 1	43,65	17,81	25
8-09	47,40	17,81	26
10-09	47,30	17,96	25
17-09	47,63	18,11	26
42-09	45,60	16,89	24
63-09	46,25	17,32	23
Среднее	46,10	17,39	26

Проводимый биохимический анализ 31 образца предварительного сортоиспытания позволил оценить материал по содержанию белка и жира. У стандартных образцов Родник и Казахстанский 1 содержание белка и жира составило максимально 44,04; 43,65 % и 15,81; 17,81 % соответственно. По масличности выделились линии 17-09 (47,63 %), 8-09 (47,40 %), 10-09 (47,30 %), 63-09 (46,25 %). По содержанию белка выделились линии 17-09 (18,11 %), 8-09 (17,81 %), 10-09 (17,96 %). С низким показателем лузжистости выделились линии 63-09 (23 %), 42-09 (24 %), сорт Родник (28 %), гибрид Казахстанский 1 (25 %).

В табл. 2 представлена биохимическая оценка образцов ПСИ подсолнечника, выделенных по урожайности и продолжительности вегетации.

Отобранные образцы имели сравнительно больший период вегетации, чем сорт Родник. Но с учетом вегетационного периода можно выделить образцы для дальнейшего испытания. В результате этого по комплексу показателей было выделено 5 линий, которые рекомендованы для дальнейшего изучения в последующих звеньях селекционного процесса.

Библиографический список

1. *Дьяков А.Б.* Параметры генотипической изменчивости оценок урожайности как критерии агроэкологической биоиндикации территории / А.Б. Дьяков [и др.] // Масличные культуры. – 2011. – Вып. 1. – С. 15–17
2. Комплекс мер по устойчивому развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2009-2012 годы: Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 ноября 2008 года № 1106. – Астана, 2008.

A. Zh. Ramazanov

*LLC “Scientific-Production Centre of Grain Farming named after A
.I. Barayev” e-mail: tsenter-zerna@mail.ru*

SUNFLOWER LINES ON DIFFERENT CHARACTERS IN THE NURSERY OF PRELIMINARY STRAIN TESTING

The results of researches on preliminary strain testing of sunflower lines were showed, the productivity parameters and yield in the conditions of Northern Kazakhstan were specified.

УДК 633.511:576.312

**С.М. Ризаева, З.А. Эрназарова, Д.К. Эрназарова,
Ф.Х. Абдуллаев, Б.Х. Аманов, Д.М. Арсланов,
Х.А. Муминов, А.А. Абдуллаев**
ИГЭБР АН РУз, Ташкент, Узбекистан

ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВИДА *G. HIRSUTUM* L. ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЭКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП

*Приведены результаты изучения сортового разнообразия вида *G. hirsutum* L. из различных эко-географических групп, выявлен целый ряд перспективных сортообразцов, представляющих интерес для*

практической селекции, которые обладают признаками скороспелости – вегетационный период 108-114 дней; урожайности – масса хлопка-сырца одной коробочки 6,0-7,5 г; высокой длиной более 35,0-39,0 мм и выходом волокна – 40,0-43,0%. Выявленные образцы с высокими, превосходящими возделываемые сорта показателями хозяйственно-ценных признаков и свойств указывают на происходящие микроэволюционные процессы, способствующие появлению новых фенотипов внутривидового разнообразия вида *G.hirsutum* L. и, несомненно, являются ценным исходным материалом для моделирования необходимых народному хозяйству сортов.

Наличие богатого генофонда с большим набором разнообразных образцов диких и культивируемых видов хлопчатника обеспечивает получение ценных и необходимых результатов, имеющих важное практическое и теоретическое значение.

История создания коллекции генофонда хлопчатника в лаборатории систематики и интродукции хлопчатника Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз имеет полувековой рубеж, более 60 лет. Это уникальная коллекция, где сохраняются в жизнеспособном состоянии 7500 образцов из различных стран мира, основу которых составляют культивируемые тетраплоидные ($2n = 52$) представители рода *Gossypium* L., в том числе: *G.hirsutum* L.-4903 тыс. обр., *G.barbadense* L.-970 обр., а также диплоидные ($2n = 26$) виды *G.herbaceum* L. и *G.arboreum* L.- 1404 обр.

Сортовое разнообразие вида *G.hirsutum* L. характеризуется широким распространением и возделывается во всех хлопкосеющих странах мира тропического и субтропического пояса, благодаря своей экологической пластичности, относительной устойчивости к вредителям и болезням, а также урожайности, качеству волокна [1]. Крайне важно отметить, что сортовое разнообразие данного вида обладает большим полиморфизмом и широким спектром наследственных признаков, свойственных каждой экологической нише [2, 3]. Изучение перспективного селекционного материала на основе сортового разнообразия тетраплоидных видов рода *Gossypium* L. вносит определенный вклад в решение существующих фундаментальных проблем и практических задач селекции.

Объектом исследований послужило сортовое разнообразие вида *G.hirsutum* L. (240 обр.) различного эко-географического происхождения: среднеазиатская, азиатская, европейская, африканская,

американская и австралийская (табл. 1). Экологические испытания сортообразцов проводились в условиях полевых опытов на зональной экспериментальной базе ИГЭБР АН РУз, расположенной в Зангиатинском районе Ташкентской области. Подготовка материала к посеву, посев, фенологические наблюдения, ботаническое описание, лабораторные анализы и агротехнические мероприятия проводились согласно методическим требованиям.

Таблица 1

Сортовое разнообразие вида *G.hirsutum* L.

Эко-географические группы	Страны и количество изученных образцов
1. Среднеазиатская	Узбекистан- 29 обр.
2. Азиатская	Сирия- 8 обр., Китай- 5 обр., Индия- 4 обр., Турция- 2 обр., Иран- 1 обр., Корея- 1 обр., Вьетнам- 1 обр., Филиппины- 1 обр.
3. Европейская	Украина- 10 обр., Чехословакия- 10 обр., Болгария- 8 обр., Греция- 7 обр., Венгрия- 4 обр., Румыния- 1 обр., Испания- 1 обр., Португалия- 1 обр.
4. Африканская	Танзания- 9 обр., Йемен- 5 обр., Эфиопия- 3 обр., Бурунди- 2 обр., Алжир- 1 обр., Уганда- 1 обр., Мали- 1 обр., Сомали- 1 обр., Сенегал- 1 обр.
5. Американская	Мексика- 39 обр., США- 20 обр., Аргентина- 19 обр., Бразилия- 3 обр., Колумбия- 2 обр., Куба- 1 обр.
6. Австралийская	Австралия- 32 обр.

Среднеазиатская группа. Сортовое разнообразие этой группы (29 обр.) выявило высокую амплитуду изменчивости как биологических, так хозяйственно-ценных признаков. Наблюдается высокая амплитуда изменчивости по высоте главного стебля (60-120 см), по высоте закладки первой плодовой ветви (5-8 узлов), по общему количеству узлов (20-27 шт.) и по длине вегетационного периода (112-122 дней) (табл. 2).

По хозяйственно-ценным показателям у образцов этой группы также наблюдается большая изменчивость по всем изучаемым признакам. Масса сырца одной коробочки колеблется в пределах 4,0-7,5 г, масса 1000 семян – 90-150 г, выход волокна – 34,4-43,9%, длина волокна – 25,7-35,9 мм соответственно (табл. 3).

Следует отметить, что среди изученного набора образцов выявлены сортообразцы с хозяйственно-ценными признаками: скороспелые с вегетационным периодом 112-114 дней (А-733, 4006; А-1029, 147 Ф В₁ и др.), с массой одной коробочки более 7,0-7,5 г (А-358,

С-15-2; А-1515, С-1622 и др.); с высокой длиной волокна, более 35 мм (А-3847, С-9062; А-3655, С-1622 и др.) и выходом волокна, более 40,0-43,0% (А-1117, С-1581; А-558, С-15-2 и др.). Степень поражаемости вилтом от слабой до сильной, в пределах 5,0-70,0%. Среди них также выявлены сравнительно вилтоустойчивые образцы: А-1418, С-9020; А-3808, Л-601.

Таблица 2

Амплитуда изменчивости морфобиологических признаков сортообразцов вида *G.hirsutum* L.

Эколого-географическая группа	Высота главного стебля, см	Высота узла 1-й плодовой ветви, узлы	Общее количество узлов, шт.	Длина вегетационного периода, дни	Поражаемость вилтом, %
1. Среднеазиатская	60,0-128,0	5,0-8,0	20,0-27,0	112,0-122,0	5,0-70,0
2. Азиатская	68,0-110,0	5,0-7,0	14,0-26,0	114,0-125,0	30,0-90,0
3. Европейская	60,0-110,0	5,0-8,0	14,0-27,0	112,0-122,0	10,0-70,0
4. Африканская	75,0-120,0	5,0-7,0	15,0-25,0	110,0-124,0	40,0-80,0
5. Американская	65,0-115,0	5,0-7,0	16,0-30,0	110,0-122,0	40,0-90,0
6. Австралийская	80,0-100,0	5,0-6,0	17,0-24,0	112,0-122,0	30,0-40,0

Таблица 3

Амплитуда изменчивости хозяйственно-ценных признаков сортообразцов вида *G.hirsutum* L.

Эколого-географические группы	Масса сырца 1-й короб, г	Масса 1000 семян, г	Выход волокна, %	Длина волокна, мм
1. Среднеазиатская	4,0-7,5	90,0-150,0	34,3-43,9	25,7-35,9
2. Азиатская	4,6-7,5	90,0-125,0	34,0-44,0	27,3-36,3
3. Европейская	4,2-6,9	110,0-150,0	29,0-42,7	21,2-35,4
4. Африканская	4,3-6,8	98,0-127,0	35,0-42,0	26,0-35,0
5. Американская	4,8-7,6	95,0-160,0	35,5-45,0	25,8-39,0
6. Австралийская	4,0-6,7	100,0-130,0	36,0-40,0	25,5-35,2

Азиатская группа. Данная группа представлена 23 обр. из следующих стран: Китай, Индия, Иран, Турция, Корея, Вьетнам, Сирия, Филиппины. Сортообразцы этих стран характеризуются средними, сравнительно выравненными морфологическими показателями и среднеспелостью. Длина вегетационного периода варьирует в пределах 116,0-125,0 дней. Исключением является сортообразец

из Кореи (А-4011, Рул Ииен), он характеризуется ультра скороспелостью, длина вегетационного периода составляет 108,0 дней. Сортообразцы из азиатских стран поражаются вилтом в пределах 50,0-80,0%. Среди сортообразцов из Сирии выделены ряд образцов с высокой массой хлопка-сырца 6,5-7,0 г (А-3796, Нама 26/47; А-3800, Алерро (2) и др.) и с выходом волокна 42,0-44,0% (А-3801, Алерро (6); А-3796, Нама 26/17 и др.).

Европейская группа. Данная группа представлена 42 обр. из Украины, Румынии, Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Греции, Испании и Португалии. Сортообразцы этих стран характеризуются небольшой амплитудой изменчивости таких морфобиологических признаков, как высота главного стебля, высота первой плодовой ветви, общее количество узлов и длина вегетационного периода. Среди них выявлены скороспелые сортообразцы с вегетационным периодом 112,0-114,0 дней (А-3792, 4736; А-843; А-3754, 433). Степень поражаемости вилтом различная. Наиболее сильно поражаются вилтом сортообразцы из Болгарии и Чехословакии (50,0-70,0%). Среди сортообразцов из Украины, Болгарии, Греции выявлен ряд образцов с высоким выходом волокна (40,0-42,9 %). Высоким выходом (41,4-42,7%) и наименьшей длиной волокна (25,4-26,4 мм) характеризуются сортообразцы из Испании и Португалии. Среди образцов Болгарии выявлен один образец с длиной волокна 35,4 мм (А-3655, С-433).

Африканская группа. Сортовое разнообразие данной группы представлено 24 обр. из Алжира, Эфиопии, Бурунди, Уганды, Танзании, Мали, Йемена, Сомали и Сенегала. По морфологическим признакам у образцов этих стран наблюдаются средние выравненные показатели. Показатели скороспелости и вилтоустойчивости несколько различны. Сортообразцы из Эфиопии, Мали, Сомали, Сенегала, Уганды и Танзании характеризуются среднеспелостью, поражаются вилтом в средней (30,0-60,0%) и сильной (70,0-80,0%) степени. Сортообразцы из Бурунди и Танзании характеризуются скороспелостью (длина вегетационного периода 116,0-124,0 дня). Сортообразец из Уганды (А-3753, *Сmprise ve ci*) отличается скороспелостью, длина вегетационного периода 110 дней, но сильно поражается вилтом (70,0%). Среди сортообразцов из Эфиопии, Бурунди, Алжира и Мали выделены ряд образцов с длиной волокна 35,0-35,9 мм (А-4029, *Deltapine 08314*; А-4028, *Со-О* и др.). Средние, сравнительно выравненные показатели хозяйственно-ценных признаков

наблюдаются у сортообразцов из Йемена. Масса хлопка-сырца составила 5,0-6,5 г, 1000 семян 105,0-115,0 г, длина волокна 31-,5-33,9. По выходу волокна наблюдается сравнительно высокие показатели (36,9-41,9%).

Американская группа. В этой группе изучены 84 обр. из США, Мексики, Бразилии, Колумбии, Аргентины и Кубы. У сортообразцов из США и Мексики наблюдается сравнительно невысокая амплитуда изменчивости по изучаемым морфологическим признакам. Для примера рассмотрим показатели сортообразцов из Мексики, у которых высота главного стебля составила 65,0-115,0 см, высота закладки первой плодовой ветви на 5,0-6,0 узлах, общее количество узлов, в пределах 20,0-30,0 шт. Следует отметить, что изученные сортообразцы американского континента характеризуются средне- и скороспелостью (длина вегетационного периода составляет в среднем 110,0-122,0 дня). Степень поражаемости вилтом у представителей американского континента от средней до сильной (40,0-90,0%), наиболее сильно поражаются вилтом сортообразцы из Аргентины (70,0-90,0%). По хозяйственно-ценным признакам у сортообразцов из США и Мексики наблюдается высокая амплитуда изменчивости. Например, у сортообразцов из Мексики масса хлопка-сырца одной коробочки варьирует в пределах 4,8-7,0 г, масса 1000 семян – 95,0-130,0 г, выход волокна – 37,0-45,0%, длина волокна – 26,6-39,0 мм. Сравнительно невысокая амплитуда изменчивости отмечается у сортообразцов из Бразилии, Колумбии и Аргентины. Следует отметить, что сортообразцы американского континента характеризуются в основном высокой урожайностью. Среди них выявлены множество образцов с высокими показателями массы хлопка-сырца одной коробочки – 7,0-7,6 г (А-2293, Siniloa; А-3677, С-310 и др.), выхода волокна, более 40,0-45,0% (А-3877; А-3678, С-124-В и др.) и длины волокна, более 35,6 мм (А-3691, 100-А, А-3694, Дипи 118).

Австралийская группа. Дана оценка морфологическим и хозяйственно-ценным признакам 32 обр. из Австралийского континента. Изучаемые образцы характеризовались средними показателями высоты главного стебля (80,0-100,0 см), высотой узла первой плодовой ветви (5,0-6,0) и общим количеством узлов (17,0-24,0 шт.). Продолжительность вегетационного периода показала широкую изменчивость в пределах 112,0-122,0 дней. Поражаемость растений вилтом отмечено на уровне 30,0-40,0%. Следует отметить высокую амплитуду изменчивости по признакам масса сырца одной коробоч-

ки (4,0-6,7 г) и массы 1000 семян (100,0-130,0 г). Образцы характеризовались высоким выходом волокна (36,0-40,0%) и различной длиной волокна (25,5-32,5 мм).

В результате изучения сортового разнообразия вида *G.hirsutum* L. из различных эко-географических групп выявлен целый ряд перспективных сортообразцов, представляющих интерес для практической селекции в условиях Узбекистана, которые обладают признаками скороспелости – вегетационный период 108-114 дней (58 обр.); урожайности – масса хлопка-сырца одной коробочки 6,0-7,5 г (20 обр.); высокой длиной, более 35,0-39,0 мм (27 обр.) и выходом волокна – 40,0-43,0% (25 обр.).

Выявленные образцы с высокими, превосходящими возделываемые сорта показателями хозяйственно-ценных признаков и свойств, указывают на происходящие микроэволюционные процессы, способствующие появлению новых фенотипов внутри биоразнообразия вида *G.hirsutum* L. и, несомненно, являются ценным исходным материалом для моделирования необходимых народному хозяйству сортов.

Библиографический список

1. Мауер Ф.М. Хлопчатник. Происхождение и систематика хлопчатника. // – Т., 1954. – Т. 1. – 384 с.
2. Абдуллаев А.А., Омельченко М.В. Формообразование при отдаленной гибридизации видов хлопчатника секции *Magnibracteolata*. – Т.: Фан, 1966. – С. 141-142.
3. Абдуллаев А.А. Исторические аспекты эволюции скороспелости хлопчатника // Эволюционные и селекционные аспекты скороспелости и адаптивности хлопчатника и других с.-х. культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию акад. С.С. Содикова. – Т.: Фан, 2005. – С. 5-8.

Rizaeva S.M., Ernazarova Z.A., Ernazarova D.K., Abdullaev F.Kh., Amanov B. H, Arslanov D.M., Muminov Kh.A., Abdullaev A.A.
IGPEB AS RUz, Tashkent, Uzbekistan

STUDYING OF BREEDING POTENTIAL OF CULTIVAR DIVERSITY OF THE SPECIES *G.HIRSUTUM* L. FROM DIFFERENT ECO-GEOGRAPHICAL ORIGIN GROUPS

The results of the study of varietal diversity of the species *G.hirsutum* L. from different eco-geographical groups identified a number of

promising accessions of interest to practical breeding, which have signs of precocity-growing period is 108-114 days, the mass of cotton raw per one boll is 6.0-7.5 g, fiber length is up more 35,0-39,0 mm and an fiber output is 40,0-43,0%. Identified samples with high, superior performance of cultivated varieties of valuable traits and properties indicate occurring microevolutionary processes leading to new types of phenotypes of intraspecific diversity of the species *G.hirsutum* L., are a valuable source material for modeling the national economy required cultivars.

УДК 633.11:631.527

Е.И. Рипбергер, Н.А. Боле

ФГБОУ ГОУ ВПО Тюменский государственный университет

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И БИОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ *TRITICUM AESTIVUM* L.

*В течение трех вегетационных периодов (2010-2012 гг.) родительские и гибридные формы мягкой яровой пшеницы *Triticum aestivum* L. были изучены по показателям полевой всхожести семян и биологической устойчивости растений в период онтогенеза.*

Территория Северного Зауралья характеризуется суровым континентальным климатом, резкой сменой температуры воздуха, продолжительной весенней засухой, широким разнообразием типов почв и другими лимитирующими рост и развитие культурных растений биотическими и абиотическими факторами. Следовательно, необходим подбор и создание сортов, обладающих высокими адаптивными и продуктивными свойствами.

Цель исследования – изучение воздействия экологических факторов на прорастание семян, формирование всходов, биологическую устойчивость гибридных форм мягкой яровой пшеницы.

Гибриды яровой пшеницы получены в 2009 г. от скрещивания 5 сортов по неполной диаллельной схеме. Родительские формы представлены отечественными сортами (Скэнт 1 и Скэнт 3) и зарубежными (Лютесценс 70, Казахстан; Hybrid, к-47641, Мексика и Сара,

к-64381, Мексика). Сорты относились к разновидностям *lutescens* (Alef.) Manf., *eritrospermum* Korn. и *ferrugineum* (Alef.) Mansf. Исходный материал подобран по результатам комплексной оценки коллекционного фонда мягкой яровой пшеницы на базе Тюменского опорного пункта ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Кастрацию и опыление материнских растений проводили по методике, изложенной В.Ф. Дорофеевым с соавторами [1]. Полевое испытание проводилось на экспериментальном участке биостанции «Озеро Кучак». Посев был проведен 6 мая в 2010 г., 10 мая – в 2011 г. и 9 мая – в 2012 г.

В период вегетации растения находятся под воздействием различных экологических факторов, приводящих к нарушению ростовых процессов. Проявление селекционно-ценных признаков на фенотипическом уровне зависит, в первую очередь, от нормы реакции генотипа на условия окружающей среды [2]. Наследственной природой растительного организма определяются такие признаки, как поздне- и раннеспелость, продуктивность, количество побегов, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам. Вместе с тем реализация генетического потенциала растения во многом зависит от особенностей условий среды, где происходит развитие [3].

Для превращения покоящегося зерна в проросток необходимо оптимальное сочетание экологических факторов – воды, тепла, кислорода. Основным требованием к семенам считают свойство последних прорасти, давать мощные всходы, способные не только выжить при наличии комплекса неблагоприятных факторов среды, но и хорошо расти и развиваться. Важной задачей остается сохранение формообразовательных процессов в период с момента прорастания семян и до полного перехода растений на автотрофный тип питания [4, 5]. При этом недостаток влаги в почве во время прорастания зерна и появления всходов ведет к их разреживанию или запозданию [6].

В нашем исследовании исходные и гибридные (F_1 ; F_2 ; F_3) формы яровой пшеницы были оценены в различные по гидротермическому режиму вегетационные периоды. Характерной особенностью этого периода можно считать неравномерное распределение осадков. При прохождении отдельных фенологических фаз развития растений отмечался дефицит влаги на фоне повышенных температур воздуха, что наиболее ярко проявилось в 2012 г. По количественным характеристикам (максимальная температура воздуха, периоды без осадков) в этот год отмечались рекордные значения по сравнению со средними многолетними данными.

В процессе прорастания семян различают три фазы: физическую (семена поглощают воду и набухают); биохимическую (превращение нерастворимых запасных веществ в растворимые); морфологическую (начало роста зародыша) [7]. Следовательно, тепло- и влагообеспеченность в этот период могут быть решающими для протекания начальных этапов онтогенеза.

По нашим данным, при условном распределении исходных и гибридных форм по полевой всхожести семян на 4 группы было установлено, что большинство из изученных образцов яровой пшеницы характеризовались высокими и очень высокими показателями (рис. 1).

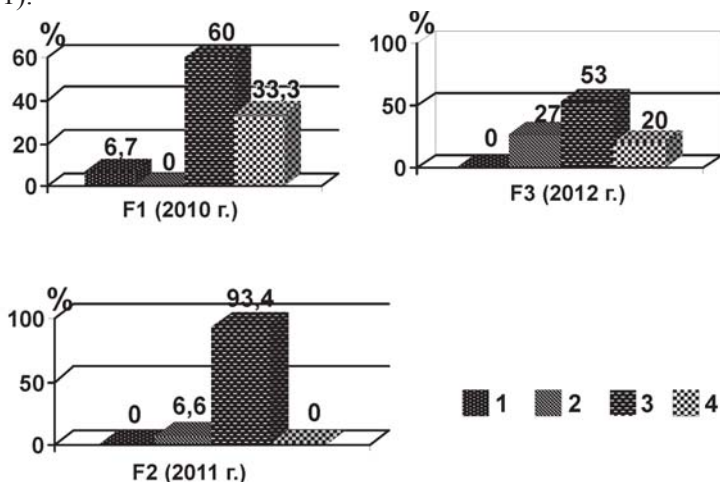


Рис. 1. Распределение гибридных (F_1 ; F_2 ; F_3) и исходных форм яровой пшеницы на группы по полевой всхожести семян, %.
1 – низкая (<50%); 2 – средняя (51-70%); 3 – высокая (71-90%); 4 – очень высокая (>90%)

Вместе с тем, сравнительный анализ исходного материала и гибридов трех поколений позволил выявить некоторые различия по количеству полноценных всходов. Так, прорастание семян в мае 2010 г. проходило при среднесуточной температуре воздуха 13,0°C (среднее многолетнее значение 10,6°C). Несмотря на минимальное количество осадков в 1 и 2 декадах месяца (1,0 и 0,4 мм соответственно), появление всходов после посева было дружным. Учитывая, что для формирования всходов необходима более высокая температура, чем для прорастания семян, можно сказать, что температур-

ный режим был благоприятным. Влагу для набухания и образования проростков семена использовали из весенних запасов.

При сравнении родительских и гибридных форм обнаружено, что в F_1 появилась группа гибридов (20%) с низкой всхожестью, что может быть связано с меньшим запасом питательных веществ в мелких семенах (рис. 2). Торможение процессов роста возможно вызвано недоразвитием и травмированием эндосперма гибридных зерновок, являющегося поставщиком питательных веществ зародышу.

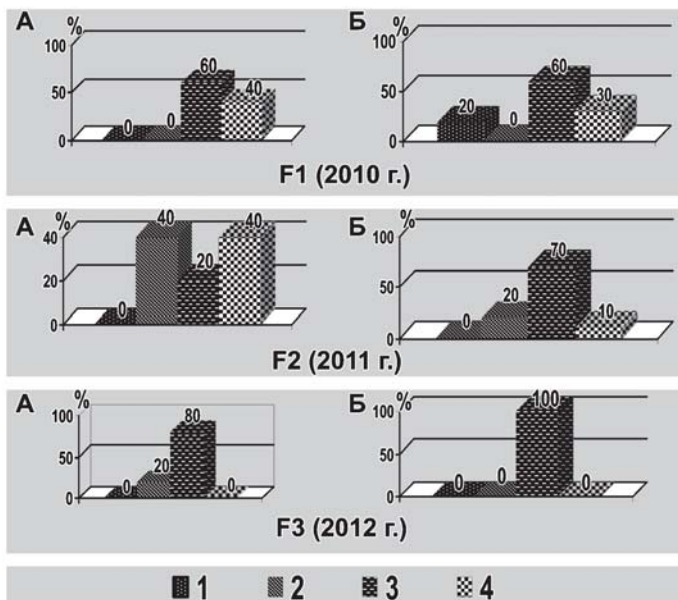


Рис. 2. Сравнение исходных (А) и гибридных (F_1 ; F_2 ; F_3) форм (Б) яровой пшеницы по полевой всхожести семян, 2010-2012 гг. 1 – низкая (<50%); 2 – средняя (51-70%); 3 – высокая (71-90%); 4 – очень высокая (>90%)

В 2011 г. набухание и прорастание семян проходило при недостатке влаги в почве. При сравнении с нормой сумма осадков за май составила лишь 28,4%; среднесуточная температура воздуха была выше на 1,3°C. Выявлено, что доля образцов с высокими и очень высокими значениями уменьшилась по сравнению с 2010 г. Большинство образцов (53%) вошли в группу с высокой полевой всхожестью семян. При сопоставлении родительских и гибридных (F_2) форм обнаружено, что 70% гибридов характеризовались высо-

382

кой, 10% – очень высокой полевой всхожестью семян. У исходных сортов в сумме данные группы составили 60% (рис. 1, 2).

Май 2012 г. характеризовался повышенной температурой воздуха (на 2,4⁰С выше нормы) и дефицитом осадков (33,9% к норме). Сумма осадков по декадам месяца изменялась от 0,3 до 4,0 мм, количество дней с дождями – 8. Полевая всхожесть гибридных семян (F₃) изменялась от 72,8 до 85,0%, и гибриды отнесены к группе с высокими значениями признака. У исходных сортов варьирование признака укладывалось в пределы от 62,0% до 82,0%. Выявление двух групп образцов: со средней (20%) и высокой (80%) всхожестью, указывает на различия в протекании метаболических процессов в зерновке и менее выраженные адаптационные свойства проростка при переходе от мезотрофного типа питания к автотрофному (рис. 2).

Показатели выживаемости растений в течение вегетационного периода зависят как от генетических особенностей сорта, так и от определенного сочетания факторов внешней среды (влажность почвы, температура воздуха, поражение растений фитопатогенными грибами и т.д.).

Среднесуточная температура воздуха в течение вегетационного периода 2010 г. была выше средней многолетней, особенно в мае (+2,4⁰С) и августе (+2,9⁰С). Недобор осадков отмечался в июле (62,6% от нормы) и в августе (77,4%). Дефицит влаги, поражение болезнями, повреждение вредителями в онтогенезе растений приводили к снижению биологической устойчивости; у 73% изученного материала низкая и средняя выживаемость растений (рис. 3).

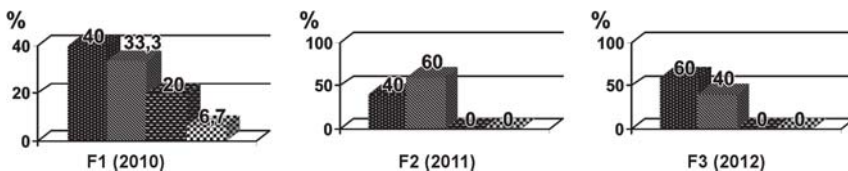


Рис. 3. Распределение гибридных (F₁; F₂; F₃) и исходных форм по биологической устойчивости, %.

1 – низкая (<50%); 2 – средняя (51-70%); 3 – высокая (71-90%); 4 – очень высокая (>90%)

Гибриды F₁ по сравнению с родителями характеризовались более высокой биологической устойчивостью растений, о чем свидетельствует появление четвертой группы, включающей 10% форм (рис. 4).

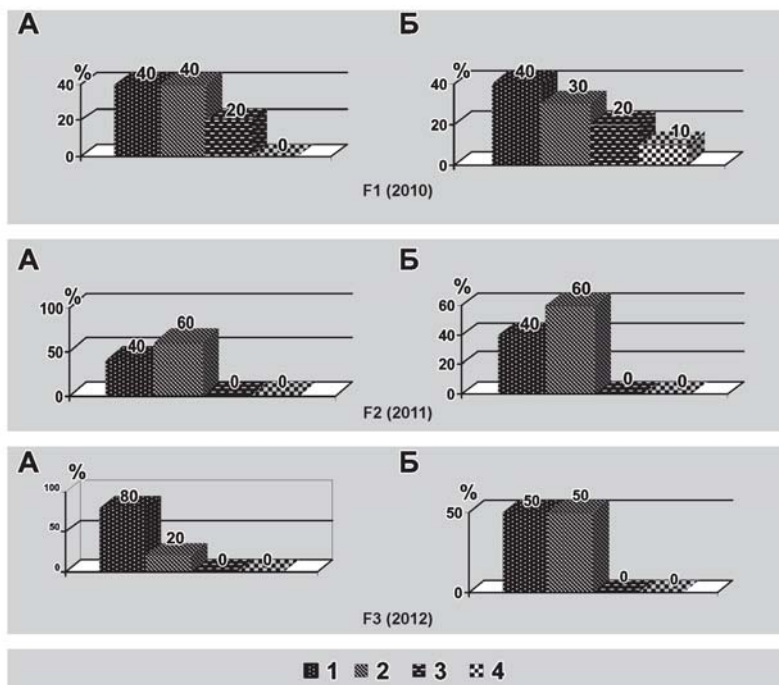


Рис. 4. Сравнение исходных (А) и гибридных (F_1 ; F_2 ; F_3) форм (Б) яровой пшеницы по биологической устойчивости растений в период вегетации, 2010-2012 гг. 1 – низкая (<50%); 2 – средняя (51-70%); 3 – высокая (71-90%); 4 – очень высокая (>90%)

Вегетационный период 2011 г. в целом (за исключением месяца июля) характеризовался повышенной температурой воздуха. Недостаток влаги отмечен в июле (67,1% осадков от нормы), августе (47,7%) и сентябре (87,0%). Осадки во второй декаде июня (52,0 мм, что на 49% выше нормы) способствовали созданию благоприятных условий для развития фитопатогенных грибов. При распределении образцов по признаку выявлена закономерность, проявившаяся в одинаковом соотношении групп, как для всего набора образцов, так и в отдельности для гибридов F_2 и родительских сортов. В 40% случаев обнаружена низкая устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды (рис. 3, 4).

Условия для прохождения всех этапов онтогенеза в 2012 г. можно характеризовать как экстремально засушливые. В июне среднесу-

точная температура воздуха превышала среднее многолетнее значение на 4,1°C; сумма осадков от нормы составила 63,7%, распределение по декадам неравномерное. К стрессовым воздействиям на растения в этот период можно отнести существенные колебания температуры: от 7,6°C (08.06.) до 32,3°C (21.06.). Среднесуточная температура за месяц июль равна 21,4°C при норме 18,6°C, сумма осадков – 24,3 мм при норме 84 мм, количество дней с осадками – 8. Условия для налива и созревания зерна в августе складывались неблагоприятно. Несмотря на то, что во 2-й декаде выпало основное количество осадков (166,5% к норме), нивелировать последствия от засухи они не могли. Среднесуточная температура воздуха за месяц высокая – 17,7°C (норма 14,5°C), сумма осадков – 29,3 мм (50,5% от нормы).

В целом по изученному материалу преобладала группа с низкой выживаемостью растений яровой пшеницы (рис. 3). Повышенной устойчивостью к стрессовым факторам характеризовались гибриды F₃, у которых наблюдалось равное соотношение групп с низкой и средней выживаемостью, в то время как 80% родительских сортов испытывали значительное угнетение и депрессию ростовых процессов (рис. 4).

Полевую всхожесть семян и выживаемость растений периода можно рассматривать как два очень важных и взаимосвязанных признака, определяющих способность семян к прорастанию в сложившихся условиях и комплексную устойчивость растений к факторам среды. Особую ценность имеют формы, способные формировать полноценные всходы с дальнейшим прохождением этапов онтогенеза. По нашим данным, в условиях 2010 г. по комплексному проявлению признаков выделилась гибридная комбинация ♀Лютесценс 70 x ♂Скэнт 1, у которой получено 100% всходов и не отмечено гибели растений. В 2011 г. лучшие результаты получены у двух гибридов: ♀Лютесценс 70 x ♂Скэнт 3 (всхожесть – 83,5%, выживаемость – 65,3%) и ♀Hybrid x ♂Скэнт 1 (всхожесть – 79,5%, выживаемость – 68,1%). В 2012 г. выделилась гибридная комбинация ♀Скэнт 3 x ♂Скэнт 1 (всхожесть – 84,0%, выживаемость – 55,0%). По усредненным данным за три года изучения следует отметить три гибридные комбинации: ♀Лютесценс 70 x ♂Скэнт 1 и ♀Hybrid x ♂Сага, ♀Скэнт 3 x ♂Скэнт 1.

Заклучение

Для выявления генетического потенциала мягкой яровой пшеницы и характера адаптивных реакций на меняющиеся факторы среды могут быть использованы показатели полевой всхожести семян и биологической устойчивости растений в период вегетации. Установлено, что адаптационные свойства семян в процессе их прорастания и развитие растений в онтогенезе зависят от генотипических особенностей и метеорологических факторов. Показано, что исходные сорта яровой пшеницы более чувствительны к лимитирующим факторам среды, чем гибриды, полученные от скрещивания этих сортов.

Библиографический список

1. *Дорофеев, В.Ф.* Цветение, опыление и гибридизация растений / В.Ф. Дорофеев, Ю.П. Лаптев, И.М. Черкашин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 144 с.
2. *Шаманин В.П.* Общая селекция и сортоведение полевых культур: учеб. пособие /В.П. Шаманин, А.Ю. Трущенко. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 400 с.
3. *Рубин, Б.А.* Курс физиологии растений. Изд. 4-е /Б.А. Рубин. – М.: Высшая школа, 1976. – 576 с.
4. *Боме, Н.А.* Устойчивость культурных растений к неблагоприятным факторам среды /Н.А. Боме, А.Я. Боме, А.А. Белозерова. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2007. – 192 с.
5. *Ламан, Н.А.* Экологическая обоснованность управления продукционным процессом в агрофитоценозах //Экология. – 1996. – №1. – С. 10-16.
6. *Носатовский, А.И.* Пшеница / А.И. Носатовский. – М.: Гос. издательство сельскохозяйственной литературы, 1950. – 407 с.
7. *Васько, В.Т.* Основы семеноведения полевых культур /В.Т. Васько. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 304 с.

E.I. Ripberger, N.A. Bome
Tyumen State University

THE SUSCEPTIBILITY OF ENVIROMENTAL FACTORS ON SEED GERMINATION CHARACTERISTICS AND BIOLOGICAL RESISTANCE OF PLANTS HYBRIDS *TRITICUM AESTIVUM* L.

During the three vegetation periods (2010-2012) parental and hybrid forms of soft spring wheat *Triticum aestivum* L. were analysed for germination of seeds and for biological sustainability of the plants in ontogenesis.

Н.В. Романова

*ТОО «Восточно-Казахстанский
научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан*

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ВЫХОД СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Приведены результаты по изучению влияния густоты стояния растений на выход семян подсолнечника в сухостепной зоне Восточного Казахстана. Изучения проводились отделом масличных культур ТОО «ВКНИИСХ».

В Казахстане из масличных культур, дающих пищевое масло, возделываются рапс, лен масличный, рыжик, сафлор, соя. Однако основной масличной культурой остается подсолнечник, посевы которого в 2012 г. составили 1 000 тыс. га, из них 359 тыс. га высевались в Восточном Казахстане.

Восточно-Казахстанская область является основным производителем семян подсолнечника и поставщиком сырья для отечественного производства растительного масла. Основными производителями подсолнечника в настоящее время являются крестьянские хозяйства, им принадлежит более 80 % посевных площадей и валового сбора. Все крестьянские хозяйства заинтересованы в получении высоких урожаев подсолнечника.

Площадь питания – один из факторов, влияющих на рост и развитие растений. Оптимальная площадь питания растений позволяет наиболее эффективно использовать почвенную влагу, питательные вещества и фотосинтетически активную радиацию. С целью получения наиболее высокого выхода семян при размножении родительских форм гибридов подсолнечника впервые в 2012 г. в сухостепной зоне Восточно-Казахстанской области сотрудниками отдела масличных культур изучались три варианта густоты стояния растений подсолнечника: 20, 30 и 40 тыс./га.

Для изучения были взяты родительские формы гибрида Сункар. Учетная площадь делянок 35 м², повторность опытов 3-кратная. Опыты закладывались в сухостепной зоне Восточно-Казахстанской области в элитно-семеноводческом хозяйстве «Багратион» Уланского

района, задачей которого является обеспечение крестьянских и фермерских хозяйств семенами гибридов I поколения (F1). Посев производили сеялкой точного высева, УПС-8. Густоту стояния растений формировали ручной прорывкой в фазе 2-3 пар настоящих листьев, согласно схеме.

Схема опыта:

густота стояния растений 20 тыс./га;

густота стояния растений 30 тыс./га;

густота стояния растений 40 тыс./га.

Таблица 1

Биометрические показатели в зависимости от густоты стояния растений

Густота стояния растений, тыс./га	Высота растения, см		Диаметр корзинки, см
	Общая	До корзинки	
<i>ПГ(ВКУ457АхВКУ464Б)</i>			
20	149	118	19
30	152	126	19
40	155	125	18
<i>ВКУ138В</i>			
20	133	129	20
30	138	130	20
40	140	133	18

Таблица 2

Хозяйственно-ценные признаки при различной густоте стояния растений

Густота стояния растений, тыс./га	Длина вегетационного периода, дней	Масса 1000 штук семян, г	Натура, г/л	Масличность семени, %	Урожайность, ц/га	+ , - ц/га
<i>ПГ(ВКУ457АхВКУ464Б)</i>						
20	101	64,4	395	41,1	7,1	- 0,9
30 (контроль)	101	61,1	390	41,6	8,0	
40	101	60,7	380	42,8	9,0	+ 1,0
T, %					2,0	
НСР _{0,95}					0,5	
<i>ВКУ138В</i>						
20	97	60,0	417	48,0	9,0	- 0,4
30 (контроль)	97	59,0	415	48,2	9,4	
40	97	57,8	414	48,4	9,9	+ 0,5
T, %					1,2	
НСР _{0,95}					0,3	

При достижении физиологической спелости подсолнечника проводили биометрические измерения. С изменением густоты стояния растений менялись биометрические показатели высоты растений и диаметра корзинок изучаемого гибрида (табл. 1).

По мере увеличения густоты стояния растений от 20 до 40 тыс./га наблюдалась устойчивая тенденция увеличения высоты растений и уменьшения диаметра корзинки. Так, у ПГ (ВКУ457АхВКУ464Б) высота растений увеличилась от 149 см до 155 см, а у ВКУ138В от 133 см до 140 см. Диаметр корзинки уменьшился от 19 см до 18 см у ПГ (ВКУ457АхВКУ464Б) и от 20 до 18 см у ВКУ 138В.

Влияние густоты стояния растений на количественные и качественные показатели представлены в табл. 2.

По данным таблицы видно, что с увеличением густоты стояния растений уменьшилась масса 1000 штук семян и натура, в то же время масличность возрасла до 1% у ПГ (ВКУ457АхВКУ464Б) и до 0,4% у ВКУ138В. Анализируя влияние густоты стояния растений подсолнечника на урожайность семян родительских форм гибрида Сункар видим, что снижение урожая семян на 0,9 ц/га и 0,4 ц/га по сравнению с контролем было при густоте стояния растений 20 тыс. шт. на 1га. При густоте стояния растений 40 тыс. шт. на 1 га прибавку урожая 1,0 ц/га и 0,5 ц/га по сравнению с контролем имел вариант с густотой стояния растений 40 тыс. шт. на 1га.

Урожайные данные, представленные в табл. 2, показывают, что оптимальной густотой стояния растений в сухостепной зоне является 40 тыс. растений на 1га для родительских форм гибрида Сункар. Урожайность семян при такой расстановке растений составил 9,0 ц/га у ПГ (ВКУ457АхВКУ464Б) и 9,9 ц/га у ВКУ138В. Для растений сложились лучшие условия для роста и развития и в конечном итоге большего выхода семян.

Библиографический список

1. *Анненков Г.В.* Рекомендации по семеноводству простых невосстановленных гибридов подсолнечника в Восточно-Казахстанской области. – Усть-Каменогорск, 2010. – С. 3-5.
2. *Анненков Г.В., Кузьмина Г.Ф.* Густота стояния, урожайность и качество семян подсолнечника в условиях востока Казахстана // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур». – Алмалыбак, 2010. – С. 50-52.
3. *Кириченко В.В.* Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus L.*). – Харьков, 2005. – С. 305-313.

N.V.Romanova
LLP «EKSRIA»

**INFLUENCE OF DENSITY OF STANDING OF PLANTS ON
EXIT OF SEEDS OF SUNFLOWER IN A SUKHOSTEPNY ZONE
OF EAST KAZAKHSTAN**

Results on studying of influence density of standing of plants on an exit of seeds of sunflower are given in a sukhostepny zone of East Kazakhstan. Studying was carried out by department of oil-bearing crops.

УДК [581.15:581.169]:004(478)

Г. Романчук, В. Гаевская, А. Ганя

*Институт генетики и физиологии растений Академии наук
Молдовы*

**ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
REGEN ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА**

Единая информационная система генетических ресурсов растений Республики Молдова ReGen разработана в Центре генетических ресурсов растений и предназначена для эффективного хранения и управления данными о генофонде культурных растений и их диких родичей. При реализации ReGen была использована система управления базами данных "Visual Fox Pro 9.0" для операционной системы Windows 2000 и Windows XP. ReGen включает три основных блока: консервации ex situ, in situ и on farm. Кроме того, данная система позволяет осуществлять ввод и хранение информации о паспортных и оценочных данных генетических ресурсов растений с использованием индивидуальных для каждой культуры международных дескрипторов.

Существует сложившееся мнение об информационной системе как о системе, реализованной с помощью компьютерной техники. На самом деле, однако, понятие «информационная система (ИС)» намного шире и сложнее. Это система, предназначенная для сбора,

передачи, обработки, хранения и выдачи информации потребителю и состоящая из таких основных компонентов, как программное обеспечение, информационное обеспечение, технические средства, обслуживающий персонал [7].

Информационная система – это совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационными технологиями и техническими средствами [8].

Наиболее широко ИС используются в производственной, управленческой и финансовой деятельности, хотя в последнее время необходимость их внедрения и активного применения становится особенно актуальной и в других сферах. Речь идёт, в частности, об использовании ИС в сфере генетических банков на уровне генетических ресурсов.

Информационная система генетических ресурсов растений представляет собой блок информационного обеспечения управления генетическими ресурсами, который обеспечивает сбор, хранение и анализ данных о генофонде растений. Данная система предназначена, во-первых, для выполнения ключевых функций в области инвентаризации и документирования генетических ресурсов, а во-вторых, для удовлетворения информационных потребностей пользователей как на национальном, так и на международном уровнях.

Сбор информационных ресурсов и их интеграция в единую ИС относятся к приоритетным направлениям в деятельности генбанков. Основная задача в деле решения проблемы создания единой ИС является разработка и координация стратегии по сохранению и использованию генетических ресурсов растений.

Практика использования ИС генетических ресурсов растений на международном уровне довольно успешна. Так, например, информационная система генетических ресурсов Германии *GENRES* (Informationssystem Genetische Ressourcen) является платформой для поддержки сотрудничества между соответствующими учреждениями и организациями в этой стране и в других государствах. В Центре генетических ресурсов Северных стран (NordGen) разработана ИС генетических ресурсов *SESTO. EVIGEZ* является Национальной информационной системой генетических ресурсов растений Чехии; *CGN-PGR* (GERMINATE) Нидерландов и др.[1, 6].

Самыми представительными информационными сетями по документированию генетических ресурсов на европейском и глобальном уровне являются: *SINGER* (Системная информационная сеть

генетических ресурсов), *WIEWS* (Глобальная информационная система генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства), *EURISCO* (сетевой электронный каталог, предоставляющий данные по коллекциям растительных ресурсов *ex situ* всей Европы), *GRIN* (Информационная сеть генетических ресурсов Департамента сельского хозяйства США) [2, 9].

Информационная система генетических ресурсов растений Республики Молдова ReGen разработана в Центре генетических ресурсов растений, являющийся главным координатором действий по сохранению генофонда страны, и предназначена для эффективного хранения и управления данными о коллекциях *ex situ*, *in situ* и *on farm*. Создание этой системы стало возможным благодаря детальному анализу литературы по структуре различных баз данных, опыту европейских и международных генбанков и консультациям с экспертами в области документирования генетических ресурсов. Изначально была разработана ИС в области сохранения *ex situ* генофонда растений. Дальнейшие исследования привели к расширению возможностей её использования в плане сбора, хранения и обработки данных не только об образцах, семена которых хранятся в генбанках, но и сохраняемых *in situ* культурных растениях и их диких родичей и агробиоразнообразия *on farm*. Важно отметить тот факт, что структура информационного блока консервации *ex situ* лежала в основе развития блока *in situ* и *on farm* [3].

При реализации ReGen была использована система управления базами данных (СУБД) “Visual Fox Pro 9.0” для операционной системы Windows 2000 и Windows XP. База данных состоит из множества таблиц, соединенных специальными полями. Между таблицами, через индексацию, возможно установление определённых отношений, которые позволяют провести быстрый поиск необходимой информации. Каждая таблица имеет расширение «*dbf*».

В качестве материала для исследования служили данные об образцах *ex situ* коллекции; результаты экспедиционных обследований мест обитания видов и мест сбора образцов; данные об агробиоразнообразии *on farm*, сведения об институтах-держателях коллекций на территории Республики Молдова, а также о донорах растительных ресурсов. Источниками информации являются: полевые журналы, списки образцов, паспорта коллекций, экспедиционные материалы, каталоги, фотографии и др.

Как указано выше, единая ИС генетических ресурсов растений Молдовы ReGen включает три основных блока: консервации *ex situ*, *in situ* и *on farm*. Кроме того, данная система позволяет осуществлять ввод и хранение информации о паспортных и оценочных данных о генетических ресурсах растений. Для стандартизации вводимых данных использованы международные дескрипторы для каждой культуры в отдельности, разработанные Bioversity International (рисунок).



Стартовая страница информационной системы ReGen

Информационный блок коллекции *ex situ* состоит преимущественно из паспортных данных. Структура данной БД является стандартной для всех видов, состоит из 33 полей и соответствует единым международным паспортным дескрипторам (ЕМПД), разработанных при участии Bioversity International и FAO [10]. При вводе данных производится автоматический контроль вводимой информации, в основном контроль для кодированных полей, содержащихся в справочных системах: код стран происхождения образца, код институтов, откуда был получен материал, который соответствует

международным требованием (код ФАО). Паспортные данные национального генофонда были загружены в *EURISCO* – Европейский информационно-поисковый web-каталог [4].

Документация генетических ресурсов растений в составе экосистем и естественных мест обитания, т. е. *in situ*, является частью единой информационной системы ReGen. Она состоит из ряда компонентов. *Исходные данные* включают дату, место и номер инвентаризации/сбора образца, фамилию сотрудника, который собрал образец; описание места сбора образца. *Географические данные* (широта, долгота, высота места сбора над уровнем моря); источник сбора (дикая среда обитания, культивируемые растения или донорский материал), описание типа рельефа. *Данные о собранном образце* включают информацию о его таксономическом положении – научном названии (семейство, род, вид, подвид), биологическом статусе образца (дикий, полудикий, местная форма, традиционный/стародавний сорт); природном ареале, распределении (индивидуально или в популяциях) и площади распространения (м²). В графу *молекулярная паспортизация* вносится информация, которая способствует идентификации растений на таксономическом уровне и определению изменений, происходящих в популяциях. Графа *хранение образца в генбанке* содержит информацию о сохранении образцов в генбанке, включая номер по национальному каталогу, статус образца, дату поступления, тип хранения [5].

Информационный блок коллекции *on farm* охватывает широкий спектр данных по систематике, биологии, экологии и географии агробиоразнообразия. База данных разделена на две части: *паспортные данные* и *данные о сборе образцов*. *Паспортные данные* одинаковы для всех образцов, собранных в ходе экспедиций, и состоят из информации по дате сбора (год, месяц, день), месту сбора (страна, регион, село), ботаническому названию, данным о сотруднике, который собрал образец, и идентификационному номеру.

Данные о сборе образцов включают следующую информацию [5]: описание места сбора образца (страна, регион, город), географические данные и место сбора – поле, сад, огород, пастбище. При описании образца учитывают его ботаническую принадлежность и общепринятое название; данные о доноре генетических ресурсов растений; распространение и выращивание. В информации об *отборе материала и хранении* указаны критерии отбора материала; подготовка материала для сушки и хранения; место хранения; ма-

териал для хранения. Также указывается и информация об *использовании и переработке* собранного материала и способе хранения образца в генбанке.

Важно отметить, что между всеми подсистемами информационной системы ReGen существует тесная связь, которая позволяет получать необходимую информацию в нужной форме. Благодаря тому, что в одну систему была объединена информация о коллекциях *ex situ, in situ* и *on farm*, а также тому, что используются общие справочники по семействам, родам, видам, учреждениям-держателям коллекций, странам происхождения и др., появилась возможность отслеживать информацию об определённом виде во всех этих подсистемах. Таким образом, создание единой информационной системы генетических ресурсов растений ReGen обеспечит эффективное решение комплекса задач по документированию и инвентаризации генетических ресурсов растений как на национальном, так и на международном уровне.

Библиографический список

1. *Perry M.C.* Sources of information on existing germplasm collections./ Perry M.C., Bettencourt E. //In *Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines*. – CAB International, Wallingford. 1995. – p.121-129.
2. *Lee J.* GERMINATE. A generic database for integrating genotypic and phenotypic information for plant genetic resource collections./ Lee Jennifer M, Davenport Guy F., Marshall David, Noel Ellis T.H., Ambrose Michael J., Dicks Jo, Theo J.L. van Hintum, Flavell A. J. – *Plant Physiol.* Vol. 139, 2005. – p.619-631.
3. *Романчук Г.* ReGen-информационная система генетических ресурсов растений Молдовы / Г. Романчук. – Алушта, 2004. – С.282-285.
4. *Ганя А.И.* Разработка базы данных коллекции “*ex situ*” Республики Молдова / А. Ганя, Г.А. Романчук. – Алушта, 2005. – С. 199-201.
5. *Romanciuc G.* The establishment of documentation system for the in situ conservation of plant genetic resources in Republic of Moldova./ Romanciuc Gabriela, Ganea Anatol // *Scientifical Studies and Researches. Series Biology – volumul 18, Biologie vegetală.* 2010. – p.38-42
6. *Hodgkin T.* Plant genetic resources and seed relief./Hodgkin Toby, Anishetty Murthi. Background papers. – IPGRI, Rome, Italy, FAO
7. *Большой* англо-русский политехнический словарь. – Москва: Русский язык, 1991.
8. *Англо-русский словарь технических терминов.* – Москва, 2005.
9. *EURISCO-Разнообразие растений: окно в Европу.* – Июнь 2009 г.
10. *FAO/IPGRI Multi-Crop Passport Descriptors list.* December 2001 <http://www.biodiversityinternational.org/publications/Pdf/124.pdf>)

Romanciuc G., Gaevscaia V., Ganea A.

CREATION OF UNIFIED INFORMATION SYSTEM *REGEN* ON PLANT GENETIC RESOURCES IN REPUBLIC OF MOLDOVA

Information on plant genetic resources is essential for a gene bank to make effective decision on their conserving and sustainable using. Centre for Plant Genetic Resources of Moldova that is the main coordinator in field of gene pool preservation, this aspect of problem is considered the most important. In order to realize this purpose, unified information system ReGen, that provides an opportunity on storage, processing, search and distribution of the necessary information about the ex situ, in situ and on farm collection has been developed. For elaboration of ReGen system was used programming language Visual Fox Pro 9.0. The system was set up for operation system Microsoft Windows 2000 and XP. This DB is intended for definition of structure and interpretation of the stored information and provides fast input and editing of the data.

УДК 633.51:631.52

Х. Сайдалиев, М. Халикова

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника, Ташкент, Узбекистан

ВИЛТОУСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФОРМ И ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА

*Изучено снижение устойчивости хлопчатника к вертициллезному вилту на примере сортов *G.hirsutum* L. и дикой разновидности *ssp.mexicanum* var. *nervosum*. Изучали прямые и обратные гибридные комбинации. При гибридизации в пределах диких и рудеральных форм, а также их между собой имело место усиление признака устойчивости у гибридов F_2 и F_3 .*

Еще Н.И. Вавилов подчеркивал важность диких и многолетних форм хлопчатника при решении важнейшей проблемы хлопководства – устойчивости к вилту. Согласно теории Н.И. Вавилова, устойчивые виды нужно искать в центрах происхождения культурных растений, где они исторически возникли в борьбе с паразитами.

Нами проведено изучение снижения устойчивости хлопчатника к вертициллезному вилту на примере сортов *G.hirsutum* L. и дикой разновидности *ssp.mexicanum* var. *nervosum*. Исследования проведены по двум популяциям гриба *V.dahliae* Kleb., из которых популяция расы I поражает в сильной степени сорта типа 108-Ф, но не поражает сорта типа Ташкент 1 и дикую разновидность *ssp.mexicanum* var. *nervosum*. Популяция расы 2 поражает в сильной степени все названные сорта. Испытание проводилось параллельно на двух фонах в течение трех лет.

Многолетние испытания культурных и диких разновидностей показали, что популяция гриба *V.dahliae* Kleb. в почве не оставалась постоянной, а изменялась в сторону увеличения численности агрессивных особей. Это обуславливало повышение степени поражаемости высеваемого на данной почве растения-хозяина по годам. Так, сорт 108-ф на фоне популяции расы 1 поражался на 53,3%, в 1975 г. – на 65,3 а в 1977 г. до 1984 г. – уже на 95,0-100,0%. Сорт Ташкент 1 начал высеваться на этом фоне с 1969 г. и имел в то время лишь 16,0% больных растений, пораженных в острой степени растений не было. В 1975 г. он поражался на 22,3%, а в 1977 г. – на 47,0%.

Подобная картина наблюдалась с разновидностями *ssp.mexicanum* и *punctatum*, которые на фоне популяции расы 1 поражались вилтом крайне слабо. Симптомы заболевания выявлялись лишь по побурению сосудов или по некрозу одиночных листьев главного стебля. Идентичную закономерность мы наблюдали на фоне популяции расы 2. Однако, несмотря на возросшую вирулентность гриба *V.dahliae* на наших опытных участках, изучаемые образцы удалось значительно дифференцировать по устойчивости, и среди них можно было отобрать наиболее устойчивые формы. Анализ однолетних и многолетних форм вида *G.hirsutum* L. на поражаемость по срезу стебля показал, что все они в той или иной степени были поражены вилтом на двух фонах. Однако, на втором фоне процент заболевших растений был значительно выше, чем на первом. Если на фоне популяции расы 1 процент больных растений совпадал с выявленным при учете по внешнему проявлению, то на фоне популяции расы 2 больных растений выявлено по срезу было больше, чем по внешнему проявлению. Многолетние наблюдения позволили дифференцировать изучаемый материал и вычленил из числа однолетних форм, относительно устойчивые на фоне первой расы гриба оригинальные образцы мексиканского происхождения-0803, 0708, 0776, 0796, 0784, 0789, 0806, 02003, 02607, 02657, 02603.

Большинство форм однолетнего типа очень сильно поражались на фоне расы 1 и все они оказались неустойчивыми на фоне расы 2. Наиболее сильно поражались образцы из штатов Торреон и Чиapas, менее поражаемыми оказались из штатов Оахака и Синалоа. По времени и форме проявления болезни, изучаемые образцы имели значительную дифференциацию. Так, однолетние формы с начала вступления в фазу генеративного развития в начале августа были поражены в сильной степени. У диких и рудеральных разновидностей, вступивших в условиях ташкентского климата в генеративную фазу во второй половине сентября, наиболее яркое проявление болезни наблюдалось в основном осенью, причем симптомы болезни быстро прогрессировали, и часто можно было видеть эти формы с полностью опавшими листьями.

На фоне популяции расы 1 известная разновидность *ssp. mexicanum v. nervosum* поражалась на 36%, из них 8,8% в острой степени. Аналогичную устойчивость имели и другие разновидности *mexicanum* (02656, 02758, 06656). Несколько в большей степени болели растения образца *mexicanum* за № 07070, в то же время встречались образцы (02757, 0757, 02673), которые заболели только общей формой (12,0 и 17,3%).

Полудикие разновидности *punctatum* поражались вилтом в острой степени несколько больше в сравнении с дикими разновидностями, хотя по числу заболевших растений разницы не наблюдалось. Дикие и рудеральные разновидности на фоне расы 2 оказались в большинстве случаев совершенно неустойчивыми и значительно сильнее поражались вилтом как в общей, так и в острой степени, чем на фоне расы 1. Исключение составили только образцы разновидности *punctatum* № 02573, 02672 и 02673, которые имели больные растения только в общей форме. Известно, что зарубежные сортообразцы, показавшие наибольшую скороспелость в естественных (при ташкентских) условиях, менее устойчивы к вилту, а позднеспелые, наоборот, слабо или совсем не поражаются вилтом, что, видимо, связано с фазами развития. Поэтому было интересно установить связь вилтоустойчивости с прохождением фаз развития и выявить формы, по устойчивости близкие к *ssp. mexicanum v. nervosum*.

Изменение фаз развития достигалось путем регуляции продолжительности светового дня. Заражение в обоих вариантах опыта проводилось с 7 по 10 июня путем инокуляции гриба *Verticillium dahliae* Kleb. (раса 1) в зону корневой шейки растения.

Поражаемость учитывали в три срока: в середине августа, сентябре, октябре по поражению в общей и острой степени. Из изученных образцов, 10 наиболее устойчивых к вилту в условиях естественной длины дня, были испытаны в фотопериодической установке. Оказалось, что реакция растений на сокращение длины дня была различна. Так, у 9 образцов (из местности Юкатан) растения не перешли в генеративную фазу до конца сентября, в то время как в условиях короткого дня у этих форм наступление фаз бутонизации, цветения и созревания по времени было близко к стандарту – сорту 108-Ф. У 8 образцов (преимущественно из районов Асранета, Laguna, Оахаса, Нирас, Ногмикега) забег по развитию в условиях короткого дня в сравнении с контролем достигал 3-7 дней. У остальных образцов изменения реакции на световое освещение не наблюдалось.

С ускорением прохождения фаз развития на укороченном световом дне, у большинства изучаемых форм наблюдалось наиболее раннее и сильное проявление вилта. Исключение составили только 5 образцов, у которых наибольшее проявление заболевания обнаружилось в условиях естественной длины дня, хотя в условиях короткого дня их развитие ускорялось. К моменту учета (середина августа) из всего количества изученных форм только образцы 02560, 02656, 02758, 02757, 06422 были в наименьшей степени поражены вилтом как на естественном, так и укороченном дне. Эти образцы оказались устойчивыми до конца вегетационного периода. У позднеспелых форм с середины сентября до первых чисел октября наблюдалось сильное нарастание вилта, в особенности в условиях короткого дня. Известная форма *spp.mexicanum v.nervosum* (06422) к середине сентября имела только 36% больных растений в общей степени, а к 1 октября почти все растения были заражены вилтом. Аналогично вели себя и остальные изученные образцы.

Многие формы, так же как *spp.mexicanum v.nervosum*, обладали свойством выздоровления. У таких растений к концу вегетационного периода больные листья по главному стеблю опадали, и растения по внешнему виду стали совершенно здоровыми. Из *punctatum* изучалось 8 образцов, полученных из Панамы, США, Эль Сальвадора, Дании, Абиссинии и СНГ. Большинство из них оказались очень фотопериодичными. Некоторые образцы (043, 01708) на 100% поражались вилтом в острой степени в условиях короткого дня, что приводило к их гибели. Встречались формы, которые имели наибольшее число пораженных растений в условиях естественной длины дня.

Наименьшей степенью поражения выделялись образцы 05152 из Панамы и 06592 из Дании. Болезнь у них начиналась рано, но протекала в слабой форме до конца вегетации. Наблюдались слабые некротические пятна на листьях, что не отражалось на урожае. Таким образом, у большинства образцов развитие проходит ускоренными темпами в условиях короткого дня, при этом у большинства образцов степень проявления болезни выражена более сильно, чем в условиях естественной длины дня. Наблюдаемое в некоторых случаях значительное поражение вилтом многолетних форм в условиях естественной длины дня (несмотря на ускорение их развития в условиях короткого дня) свидетельствует об отсутствии полной прямой корреляции и требует дальнейшего изучения.

Из числа изученных образцов в гибридизацию были включены разновидности и сорта, обладающие различным типом устойчивости, т.е. формы, являющиеся носителями генов устойчивости к расе 1 (образцы 06422, 02758, 02672) и отличающиеся высокой толерантностью ко второй расе (02672, Acala 4-42), а также средне- и сильнопоражаемые сорта (С-4727, 433). Представляло интерес выяснить характер проявления вилта у гибридов F_2 и F_3 поколений, когда наиболее сильно идет расщепление в зависимости от эволюционной продвинутой использованных в гибридизацию форм, их вилтоустойчивости и фона, на котором они испытывались. Выявлено, что изучаемые гибриды существенно различались по вилтоустойчивости в зависимости от расы патогена, на котором испытывались. При этом у гибридов на фоне расы 1 и частично 2 устойчивость доминировала над восприимчивостью, что, возможно, обусловлено доминантными генами используемых разновидностей и что особенно важно, устойчивость не коррелировала со скороспелостью во всех изученных группах скрещиваний. Такая закономерность наблюдалась при всех сроках оценки, особенно по поражаемости растений в сильной степени. Здесь необходимо подчеркнуть, что хотя поражаемость была значительно выше на фоне расы 2, но характер наследования по группам скрещивания сохранился аналогичным на двух фонах.

При гибридизации, когда в качестве материнских форм использовали дикие и рудеральные разновидности, в F_2 и F_3 доминировала вилтоустойчивость независимо от того, что устойчивостью к какой расе гриба обладала отцовская форма. Когда же в качестве материн-

ской формы использовали культурные сорта, в проявлении вилтоустойчивости большую роль играл генотип отцовской формы.

Участие более устойчивых форм приводило к усилению устойчивости гибридов, что особенно ярко проявилось на фоне расы 1 и менее – на фоне расы 2. Спектр устойчивости гибридов расширялся, что свидетельствовало об аддитивной природе генетической детерминации признака вилтоустойчивости и возможной качественной неоднородности генетических факторов, обуславливающих проявление данного признака.

Потомство гибридов F_2 , полученных в результате скрещивания вилтоустойчивых форм с относительно устойчивым сортом Акала 4-42 во всех случаях было более выносливым к заболеванию по сравнению с потомством гибридов, у которых в качестве отцовского компонента был взят восприимчивые сорта С-4727 и 433.

Средние показатели по устойчивости гибридов превышали средние значения двух исходных родительских форм, а также каждой в отдельности. Привлечение в гибридизацию двух родительских форм, обладающих высокой устойчивостью, приводило к накоплению генов устойчивости, что дало гетерозисный эффект. В пределах изученных поколений шло закономерное снижение устойчивости в зависимости от скрещивания. Наибольшее количество пораженных растений наблюдали при межсортовой гибридизации, особенно с участием сорта С-4727 и 433. Следовательно, при подборе родительских пар, в особенности при селекции на устойчивость к расе 2, необходимо учитывать степень устойчивости используемых форм, независимо от эволюционной продвинутой. Предпочтение следует отдавать сортам и формам с более высокой устойчивостью, но при этом необходимо, чтобы один из них удовлетворял требованиям селекционера по другим признакам. Использование же рецессивных по устойчивости сортов и форм для улучшения отдельных признаков, видимо, ведет к упрощению генотипа, понижению спектра устойчивости выводимого сорта, не способствует получению в потомстве форм, более устойчивых, чем лучший родитель.

Также нами были изучены межвидовые гибриды на устойчивость к вилту на естественно зараженном фоне с преобладанием расы 2. При этом гибриды были беккроссированы с одним из сортов участвовавшие при скрещивании. При изучении гибридов F_7B_2 и F_7B_3 в качестве стандартного сорта был использован районированный сорт

Наманган 77. Поражаемость гибрида в общей степени F_7B_2 (Acala sj-5 x *G.tomentosum*) x Acala sj-5 составляла 23,1%, а у гибрида F_7B_3 (Acala sj-5 x *G.tomentosum*) x Acala sj-5 составляла 32,1%. При этом отклонение от стандартного сорта в первом случае составляло – 40,2% а во втором – 31,2%. У гибридов F_7B_2 (*G.tomentosum* x Acala sj-5) x Acala sj-5 поражаемость составляла 31,0%, а у гибридной комбинации F_7B_3 (*G.tomentosum* x Acala sj-5) x Acala sj-5 показатель был равен 44,7%. Отклонение при этом составляло –32,3 и –18,6%. Установлено, что у этих гибридных комбинаций четко прослеживается тенденция наследования устойчивости дикой родительской формы *G.tomentosum*. А именно в комбинациях, где в качестве материнской формы использован этот вид, показатель является высоким. У комбинации F_7B_2 (*G.tomentosum* x C-6530) x C-6530 поражаемость составляла 34,0%, а у гибридов F_7B_3 (*G.tomentosum* x C-6530) x C-6530 показатель был равен 32,8%. При этом отклонение соответственно составляло –29,3 и –30,5%. Влияние материнской формы можно было наблюдать у гибридов F_7B_2 (*G.tomentosum* x C-6530) x C-6530, где поражаемость была равна 27,4%. При этом отклонение от стандартного сорта было –35,9%.

Почти аналогичные закономерности мы наблюдали и у остальных гибридных комбинаций. Коэффициент вариации колебался от 3,3 до 7,8%, что характерно для межвидовых гибридов.

Также нами были проведены учет поражаемости этих гибридов в острой степени. Поражаемость стандартного сорта Наманган 77 составляла 17,1%. А у гибридов показатель был равен 0,0 до 2,1%, что является высоким. Особенно нужно отметить гибридную комбинацию F_7B_2 (C-6530 x *G.tomentosum*) x C-6530 и F_7B_3 (*G.tomentosum* x C-6530) x C-6530, где поражаемость была равна 0,0%. Отклонение по остальным гибридным комбинациям колебалось от –15,3 до 17,1%.

Таким образом, анализируя полученные нами данные, можно сделать следующие выводы: из исходных родительских форм самым толерантным к вилту оказался дикий полиплоидный вид *G.tomentosum*; у межвидовых гибридов высокие показатели по устойчивости имели комбинации F_7B_2 (Acala sj-5 x *G.tomentosum*) x Acala sj-5, F_7B_3 (Acala sj-5 x *G.tomentosum*) x Acala sj-5, F_7B_3 (C-6530 x *G.tomentosum*) x C-6530, F_7B_2 (*G.tomentosum* x C-6530) x C-6530 и F_7B_2 (433 x *G.tomentosum*) x 433.

H.Saydaliev, M.Halikova

Uzbek scientific research institute of selection and seed growing of cotton

VILT RESISTANCE OF SAME FORMS AND HYBRIDS OF COTTON

The decrease of stability to wilt of cotton forms on an example of cultivars *G.hirsutum* L. and wild version *ssp.mexicanum* var. *nervosum* is investigated. Studied direct and return hybrid combinations. At hybridization within the wild and semi wild forms, and also among themselves an attribute of stability at hybrids F_2 and F_3 took place.

УДК 575.632.938 + 633.11

Ш.А. Сандик, Г.А. Лупашку, С.И. Гавзер

Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы

ОСОБЕННОСТИ РАСЩЕПЛЕНИЯ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ F_2 И F_3 ПШЕНИЦЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА СЕМЕНА КУЛЬТУРАЛЬНОГО ФИЛЬТРАТА *HELMINTHOSPORIUM AVENAE* EIDAM

*Обнаружено, что при действии на семена озимой мягкой пшеницы культурального фильтрата гриба *Helminthosporium avenae* проявляются различные типы реакций. Установлена трансгрессивная изменчивость ростовых показателей пшеницы в популяциях F_2 и F_3 под влиянием этого культурального фильтрата. Кластерным анализом выявлено значительное сходство, а также значительное отличие родительских форм/гибридов F_2 и F_3 пшеницы по показателям роста и развития в контрольном и опытном вариантах. Трансгрессивная изменчивость, анализируемая по степени и частоте ее проявления, отмечена у большинства комбинаций, особенно в варианте с культуральным фильтратом. Это дает основание предположить, что неблагоприятный биотический фон индуцирует проявление крайних фенотипических вариантов растений, что имеет важное значение для практической селекции.*

Выявление ценных трансгрессивных форм растений в расщепляющихся популяциях при реакции на патоген является перспективным подходом для создания устойчивых генотипов [5, 6]. В последнее время справедливо уделяется большое внимание изучению природы и механизмов трансгрессии количественных признаков растений и возможности их прогнозирования [1]. В отношении прогнозирования трансгрессии считается, что она возможна только при отсутствии взаимодействия генотип – среда, эпистазиса и сцепленности между генами, контролирующими биометрический признак [7]. Фенотипы количественных признаков в расщепляющихся популяциях обычно представляют собой нормальное распределение, но часто по обеим сторонам от центра распределения частот проявляются экстремальные варианты по сравнению с родительскими формами. Из этих растений формируются трансгрессивные формы, являющиеся родоначальниками новых фенотипов в популяции [8].

Цель наших исследований – выявить особенности расщепления популяций F_2 и F_3 озимой мягкой пшеницы при реакции на культуральный фильтрат гриба *Helminthosporium avenae* на фоне пониженной температуры в связи с трансгрессивной изменчивостью по ростовым признакам растений.

Материал и методы исследований

Материалом для исследований послужили 3 комбинации озимой мягкой пшеницы – Никония х Одесская 267, Сărgiana х ВТ 16-04 и Cobra х Apache. Опыт проведен в лабораторных условиях.

Изолят гриба *Helminthosporium avenae* был выделен из больного растения пшеницы с симптомами корневой гнили. Культуральный фильтрат (КФ) гриба был получен на базе жидкой питательной среды Чапек-Докса [3]. Семена пшеницы были замочены в КФ в течение 18 час. и после 2-кратного ополаскивания дистиллированной водой были выращены в чашках Петри в течение 6 дней при субоптимальной температуре 15°C для усиления патогенного действия гриба.

Были оценены всхожесть, длина зародышевого корешка и стебелька у 60 растений родительских сортов и 120-130 растений гибридных популяций F_2 и F_3 .

Показателями трансгрессий послужили их степень (T_c) и частота (T_q), вычисленные по методу Воскресенской, Шпот [4]. Данные были обработаны статистически методами дисперсионного и кластерного (метод Ward) анализов при помощи пакета программ STATISTICA 7 и EXCEL 2007.

Результаты и обсуждение

Наибольшие различия между родительскими сортами в контрольном варианте отмечены у комбинаций Сăрriana x ВТ 16-04 и Cobra x Apache. Обработка семян пшеницы КФ гриба *H. avenae* вызвала различные реакции растений пшеницы. Например, у сортов Никония, Cobra, Apache, гибридов F₂, F₃ Cobra x Apache проявилось ингибирование, а у Одесской 267 – стимулирование роста корешка (табл. 1).

Таблица 1

Влияние культурального фильтрата гриба *H.avenae* на рост зародышевого корешка пшеницы

№г.	Родительская форма/ гибридная популяция	Контроль		КФ <i>H.avenae</i>		Отношение КФ к контролю, %
		x±m, мм	σ	x±m, мм	σ	
1	Никония	78,0±1,8	16,2	73,0±1,5*	14,2	93,6
2	Одесская 267	79,2±1,7	16,2	90,2±1,5*	13,7	113,9
3	F ₂ Никония x Одесская 267	87,3±1,4	15,1	79,6±1,6*	18,1	91,2
4	F ₃ Никония x Одесская 267	87,5±1,3	15,1	80,9±1,3*	14,2	92,5
5	Сăрriana	71,7±1,7	16,2	84,9±1,4*	13,2	118,4
6	ВТ 16-04	87,6±1,7	15,8	86,3±1,4	12,8	98,5
7	F ₂ Сăрriana x ВТ 16-04	83,3±1,2	12,5	80,0±1,4	15,9	96,0
8	F ₃ Сăрriana x ВТ 16-04	93,8±1,1	12,8	88,0±1,1*	12,7	93,8
9	Cobra	87,3±1,6	14,6	83,7±1,4	13,1	95,9
10	Apache	79,9±1,7	15,2	72,7±1,2*	11,9	91,0
11	F ₂ Cobra x Apache	89,0±1,4	15,4	77,1±1,6*	17,1	86,6
12	F ₃ Cobra x Apache	86,5±1,5	16,2	81,7±1,7*	18,2	94,5

* Достоверно по отношению к контрольному варианту при p<0,05.

Кластерным анализом при помощи конструирования дендрограммы распределения генотипов/популяций пшеницы на основе средних значений всхожести семян, длины зародышевого корешка и длины стебелька выявлена значительная степень схожести или различия между изученными родительскими сортами и потомственными гибридными популяциями F₂, F₃. Так, например, в контрольном варианте родительские сорта Никония и Одесская 267 сформировали один маленький кластер, тем самым проявив большую степень схожести. В варианте с КФ эти сорта вошли в два разных отдален-

ных кластера, что отражает различную реакцию сортов на обработку семян метаболитами гриба *H. avenae*. В контрольном варианте гибридные популяции F_2 и F_3 проявили между собой большую схожесть, но значительные отличия от родительских сортов. В варианте с грибом эти популяции несколько различались и распределились в один кластер с сортом Никония. Такая перемена локализации генотипов по кластерам отмечена и у двух других комбинаций, что свидетельствует о дифференцированной реакции генотипов и гибридных популяций на патоген (рис. 1).

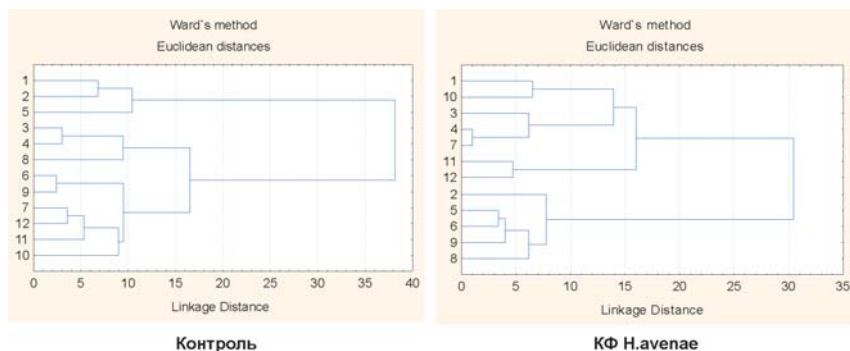


Рис. 1. Дендрограмма распределения генотипов и расщепляющихся популяций F_2 , F_3 пшеницы по ростовым показателям

Установлено, что степень и частота трансгрессий по длине зародышевого корешка были различными в изученных вариантах (табл.2). В популяциях F_2 эти показатели имели большие значения в варианте с КФ, свидетельствующее о том, что под влиянием биотического фактора изменилась норма реакции родительских форм и расщепляющихся популяций. Это способствовало проявлению трансгрессивных растений по длине зародышевого корешка.

В наших предыдущих исследованиях было показано, что у расщепляющихся популяций тех же комбинаций на фоне оптимальной температуры степень и частота трансгрессий при действии КФ были довольно различными и намного выше у первых двух комбинаций ($T_c=75,1-98,6\%$; $T_ч=53,5-69,1\%$) [2]. В то же время на фоне неблагоприятной температуры дисперсия признака длина зародышевого корешка у растений расщепляющихся популяций была намного ниже, чем на фоне оптимальной температуры. Следовательно, температурный фактор отразился самым прямым образом на уровне трансгрессивной вариабельности признака.

Таблица 2

**Степень и частота положительных трансгрессий в реакции
корешка пшеницы на культуральный фильтр гриба *H.avenae***

Комбинация	Контроль		КФ <i>H.avenae</i>	
	T _c	T _ч	T _c	T _ч
F ₂				
Никония х Одесская 267	3,30	0,8	8,36	3,08
Съргiana х ВТ 16-04	-	-	3,94	3,15
Cobra х Apache	4,36	5,13	8,64	2,56
F ₃				
Никония х Одесская 267	5,36	3,88	-	-
Съргiana х ВТ 16-04	5,23	2,29	2,83	1,63
Cobra х Apache	3,14	3,28	9,56	7,63

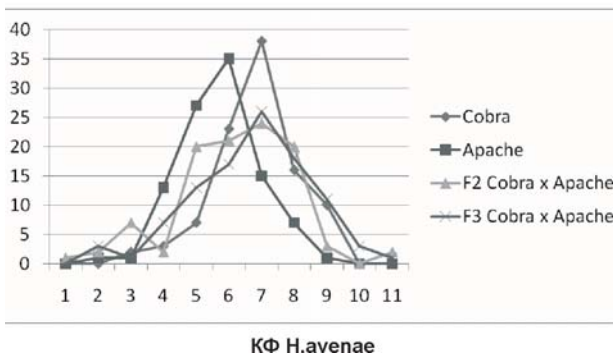
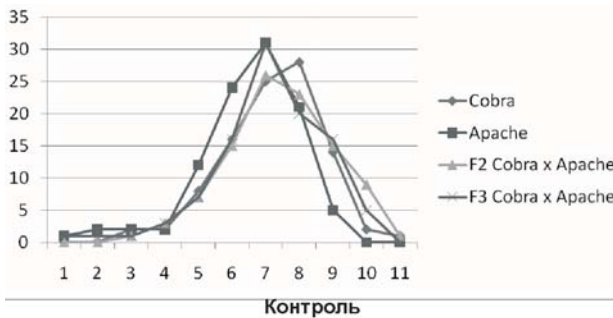


Рис. 2. Распределение растений генотипов и расщепляющихся популяций F₂, F₃ пшеницы по фенотипическим классам по параметру длины корешка

У гибридных популяций F_3 степень и частота трансгрессий изменились по сравнению с популяциями F_2 . Эти показатели были выше в контроле, но в варианте с КФ они имели неоднозначный характер: у комбинации Никония х Одесская 267 трансгрессии не проявились, у *Sărgiana* х ВТ 16-04 – снизились, а у *Sobra* х *Apache* – повысились.

В контрольном и опытном вариантах максимум распределения растений пшеницы сорта *Sobra* сдвинулся вправо по сравнению с таковым у сорта *Apache* (рис. 2).

Отметим, что максимумы распределения растений обеих гибридных популяций в контрольном варианте совпали с максимумом сорта *Apache*, а в опытном варианте – с максимумом сорта *Sobra*. Это свидетельствует о том, что в первом случае имело место доминирование родителя с низким уровнем, а во втором случае – родителя с высоким уровнем значения длины корешка, т. е. произошла смена доминирования признака.

Выводы

1. Кластерным анализом выявлена значительная степень схожести/отличия генотипов и расщепляющихся гибридных популяций F_2 и F_3 пшеницы по комплексу ростовых признаков на раннем этапе онтогенеза по реакции на культуральный фильтрат (КФ) гриба *H.avenae*.

2. При совместном действии КФ гриба *H.avenae* и субоптимальной температуры (15°C) на раннем этапе развития растений пшеницы, степень и частота трансгрессий по длине зародышевого корешка намного ниже, чем на фоне оптимальной температуры (22-24°C).

3. Анализ распределения растений генотипов и расщепляющихся популяций F_2 , F_3 пшеницы по фенотипическим классам по параметру длины зародышевого корешка в контрольном и опытном вариантах (КФ) позволил выявить во втором варианте доминирование родителя с максимальным значением параметра над родителем с минимальным значением параметра, коррелирующее с проявлением положительных трансгрессий.

Библиографический список

1. Драгавцев В.А. Новые подходы к экспрессной оценке генотипической и генетической (аддитивной) дисперсий свойств продуктивности растений / В.А. Драгавцев, Г.А. Макарова, А.А. Кочетов и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Том 16, № 2. – С. 427-436.

2. Лупашку Г. Трансгрессивная изменчивость ростовых показателей пшеницы в популяциях F₂ под влиянием культурального фильтрата *Helminthosporium avenae* Eidam. / Г. Лупашку, Ш. Сандик, С. Гавзер // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – Том XXXIV. – Ч. 2. – Москва, 2012. – С. 3-11.
3. *Методы экспериментальной микологии.* – Киев: Наукова думка. – 1982. – 550 с.
4. Радченко И.Н. Проявление положительной трансгрессивной изменчивости по элементам продуктивности колоса у гибридов F₂ озимой мягкой пшеницы / И.Н. Радченко // Селекция і насінництво. – 2008. – Вип. 96. – С. 72-79.
5. Arama P.F. Transgressive segregation for resistance in wheat to *Septoria tritici* blotch. / P.F. Arama, J. E. Parlevliet, C. H. Silfhout // African Crop Science Journal. – 2000. – Vol. 8. – No. 3. – p. 213-222.
6. Geiger H.H. Genetics of Quantitative Resistance to Fungal Diseases. / H. H. Geiger, M. Heun // Annual Review of Phytopathology. – 1989. – Vol. 27. – с. 317-341.
7. Kuczynska A. Methods to predict transgressive segregation in barley and other self-pollinated crops. / A. Kuczynska, M. Surma, T. Adamski // J. Appl. Genet. – 2007. – N 48 (4). – p.321-328.
8. Mao D. Epistasis and complementary gene action adequately account for the genetic bases of transgressive segregation of kilo-grain weight in rice. / D. Mao, T. Liu, C. Xu et al. // Euphytica. – 2011. – N 180. – p. 261–271.

G.A. Lupascu, S.A. Sandic, S.I. Gavzer

Institute of Genetics and Plant Physiology of Academy of Sciences of Moldova

THE CLEAVAGE FEATURES OF F₂, F₃ WHEAT HYBRID POPULATIONS DURING THE ACTION ON SEEDS OF *HELMINTHOSPORIUM AVENAE* EIDAM CULTURAL FILTRATE

It was found that different types of reactions are manifesting during the action on the seeds of winter wheat *Nelminthosporium avenae* fungus cultural filtrate. It was established the transgressive variability of wheat growth parameters in the F₂ and F₃ populations under the influence of *H. avenae* cultural filtrate. By cluster analysis it was revealed a significant

similarity or a difference of F2 and F3 wheat parental forms/hybrids in terms of growth and development in the control and experimental variants. The transgressive variation was observed to the most combinations, especially in the variant with the cultural filtrate. This suggests that the unfavourable biotic background induces the manifestation of extreme phenotypic plant variants, which is important for practical breeding.

УДК 575+576.5:633.1+632.938

Е.Ф. Сашко

*Институт генетики и физиологии растений АН Молдовы,
г. Кишинев*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕНОТИПОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К ПАТОГЕНАМ *FUSARIUM* SPP. *IN VITRO* И *IN VIVO*

Исследованы процессы индукции каллусогенеза in vitro и роста корешка и стебелька in vivo 6 генотипов озимой мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.). Установлена генотипическая зависимость частоты каллусогенеза в культуре зрелых зародышей на среде МС, дополненной культуральным фильтратом Fusarium spp., и роста корешка и стебелька от концентрации метаболита изолятов Fusarium. Кластерный анализ (дендрограммы, к-средних) подтвердил наличие сходства в поведении зрелых зародышей и проростков пшеницы: L 7 и f 5 характеризовались высокой устойчивостью, Басарабянка, L M/O, L 9 и f 3 – низкой. Результаты указывают на возможность использования культуры зрелых зародышей для тестирования генотипов пшеницы на их устойчивость к патогенам Fusarium spp.

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) обладает относительно высокой адаптивностью и является одной из наиболее широко выращиваемых зерновых культур. Применение селективных агентов *in vitro* широко используется в тестировании и изучении механизмов устойчивости растений к абиотическим и биотическим [1, 4, 5] факторам среды.

Fusarium spp. являются неспецифическими патогенами колосовых, вызывающими фузариоз колоса, некроз корней, увядание

листьев растений. Культуральные фильтраты (КФ) и фузариевая кислота, выступая в качестве селективного агента, оказывали фитотоксическое действие на каллусообразование незрелого зародыша и андрогенную способность тритикале [4]. Патоген *F. solani* и его КФ индуцируют те же физиологические окислительные механизмы *in vitro* и в естественных условиях [5].

Целью данной работы является сравнительное изучение реакции генотипов озимой мягкой пшеницы на КФ изолятов *Fusarium in vitro* и *in vivo*.

Материалы и методы

Объектами исследований являлись генотипы озимой мягкой пшеницы: среднеустойчивые сорт Басарабянка и линия Миргородский-Одесский (L M/O), а также созданные в лаборатории прикладной генетики ИГиФР АН М линии L 7, L 9, f 3 и f 5. В качестве селективного фактора были использованы культуральные токсические метаболиты: *F. oxysporum* var. *orthoceras* – (изоляты 49, 71 и 81); *F. avenaceum* var. *herbarum*; *F. sporotrichiella*, полученные по общепринятой в лаборатории методике [2], в концентрациях 10, 20, 30, 40 и 50% в питательной среде Мурасиге-Скуга (МС). В качестве экспланта использовали зрелые зародыши пшеницы, их получение исключает стадию подготовки донорных растений [3].

Для получения эксплантов зрелые калиброванные семена стерилизовали в течение 1 мин в 96% этаноле, в течение 20-30 мин – в 6-9% растворе хлорной извести, затем трижды промывали стерильной дистиллированной водой, оставляли на сутки для проклеивания, после чего вычленили зародыши и переносили их в чашки Петри на питательную среду МС. Данная среда обладала полным набором макро- и микроэлементов и содержала витамины, i-инозит (100 мг/л), сахарозу (3 %), агар (0,7 %) и 2,4-Д 4 мг/л [3].

Для индукции каллусообразования культуры выращивали в темноте при температуре 25°C. Частоту индукции каллусогенеза (%) определяли как отношение числа эксплантов, образовавших каллус, к их исходному количеству. Фитотоксическое действие КФ (степень угнетения проростков пшеницы) определяли на 6-е сутки после обработки семян и проращивания в чашках Петри [2]. Статистический анализ данных был проведен с использованием пакета программ STATISTICA – 7.

Результаты и обсуждение

Выявлены различия между генотипами по интенсивности каллусообразования в контрольных вариантах. Самая высокая степень каллусообразования была обнаружена у генотипа L 9 (70,2%), а самая низкая – у L 7 (43,0%). В большинстве случаев КФ оказывал ингибирующее действие на процесс каллусообразования, хотя проявлялся и его стимулирующий эффект. Для генотипов Басарабянка, L 9, f 3 были выявлены лишь ингибирующие эффекты КФ. Частые и мощные стимуляции каллусообразования метаболитами были обнаружены для линии L 7, отличающейся в контроле низкой степенью каллусогенеза. Для линии L 9 с высокой способностью к каллусогенезу КФ проявил свой ингибирующий эффект во всех случаях (рис. 1). Особенно сильное ингибирование было при действии: *F. sporotrichiella* – (концентрация 40%), *F. oxysporum* var. *orthoceras*-71 – (концентрация 50%), *F. oxysporum* var. *orthoceras*-81 – (концентрация 40%).

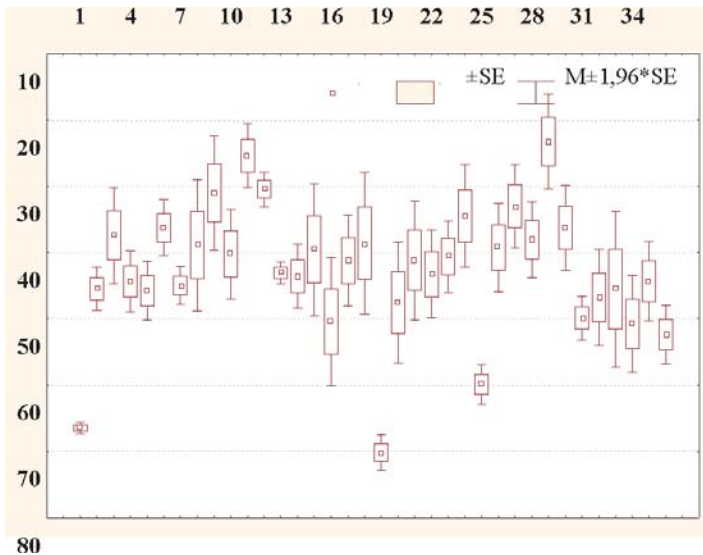


Рис. 1. Каллусогенез зрелых зародышей озимой пшеницы, %: 1, 7, 13, 19, 25, 3 – контроль; 2, 8, 14, 20, 26, 32 – *F. oxysporum* var. *orthoceras* – 49; 3, 9, 15, 21, 27, 33 – *F. oxysporum* var. *orthoceras* – 71; 4, 10, 16, 22, 28, 34 – *F. oxysporum* var. *orthoceras* – 81; 5, 11, 17, 23, 29, 35 – *F. avenaceum* var. *herbarum*; 6, 12, 18, 24, 30, 36 – *F. sporotrichiella*; среднее значение признака по изоляту соответственно для Басарабянки, L M/O, L 7, L 9, f 3, f 5

Лучшей дифференциации генотипов по признаку каллусообразования способствовали КФ *F. oxysporum* var. *orthoceras*-49 и *F. oxysporum* var. *orthoceras*-71 в концентрациях 20 и 30%, *F. oxysporum* var. *orthoceras*-81 в концентрации 20%, *F. avenaceum* var. *herbarum* в концентрациях 20, 30 и 40% и *F. sporotrichiella* в концентрациях 20, 40 и 50%.

Трехфакторным анализом выявлено, что каллусообразование в значительной степени определяется фактором *концентрация КФ* (41,97%), доля факторов *генотип* пшеницы и *изолят Fusarium spp.* составляет соответственно 21,11 и 13,52%. Сумма долей факторов *концентрация КФ* и *изолят x концентрация КФ* определяет больше 50% вариабельности каллусогенеза, что указывает на правильный подбор параметров селективного фактора.

Двухфакторным анализом подтвердилось наибольшее значение фактора *концентрация КФ* для дисперсии признака, хотя для сорта Басарабянки доли факторов *изолят Fusarium spp.* и *взаимоотношения изолят x концентрация КФ* равны и выше значений *концентрация КФ*. Специфическая морфогенетическая реакция зародышей в зависимости от изолятов *Fusarium* (7,40-43,27%) указывает на необходимость правильного мониторинга, выбора состава изолятов и их потенциальной вирулентности в системах тестирования (табл. 1).

Таблица 1

Доля вклада факторов в вариабельность каллусогенеза, %

Генотип	Изолят <i>Fusarium</i>	Концентрация КФ	Изолят x концентрация КФ
Басарабянка	39,86*	17,83*	39,99*
L M/O	21,71*	64,70*	12,65*
L 7	14,98*	48,03*	35,79*
L 9	17,16*	58,58*	23,61*
f 3	43,27*	40,82*	14,51*
f 5	7,40*	70,99*	20,43*

* Различия существенны при $P \leq 0.05$.

В контрольном варианте длина корешка и стебелька варьировали в следующих пределах: 76,7-135,4 и 57,0-89,0 мм соответственно. По данным параметрам генотипы распределились в следующий возрастающий ряд: L 7, f 5, Басарабянка, L 9, f 3 и L M/O (рис. 2). При действии КФ *Fusarium spp.* наблюдается расширение диапазонов вариации (48,6-179,6 и 48,4-162,3% к контролю) соответственно

для корешка и стебелька. У генотипов L 7 и f 5 по длине корешка и стебелька была выявлена стимуляция ростовых процессов или параметры соответствовали контрольным значениям. По длине корешка у данных генотипов диапазон значений по отношению к контролю (%) составил 102,2-175,4 и 119,6-179,6, а по длине стебелька – 109,1-162,3 и 99,8-138,8. Для сорта Басарабянка эффекты стимуляции/ингибирования выражены в пределах 71,0-123,5% и 68,7-114,1% по отношению к контролю, соответственно для корешка и стебелька. Менее восприимчивым к действию КФ оказался корешок. Более ингибирующими для стебелька были КФ *F. oxysporum* var. *orthoceras* (изоляты 71, 81) и *F. sporotrichiella*. Для генотипов L M/O, L 9, f 3 проявился только ингибирующий эффект культурального фильтрата (ингибирование составило 40-50%). Высокую фитотоксичность для обоих признаков проявил КФ *F. sporotrichiella* во всех концентрациях.

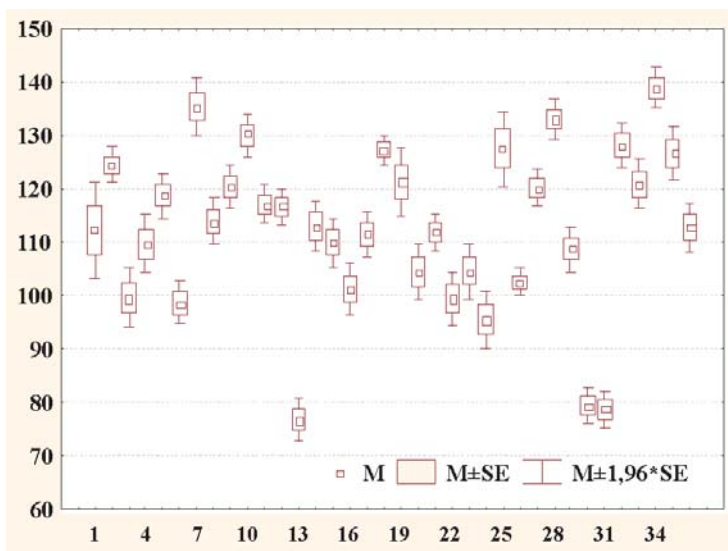


Рис. 2. Влияние КФ *Fusarium* spp. на длину корешка растений пшеницы, мм: 1, 7, 13, 19, 25, 31 – контроль (H₂O); 2, 8, 14, 20, 26, 32 – *F. oxysporum* var. *orthoceras* – 49; 3, 9, 15, 21, 27, 33 – *F. oxysporum* var. *orthoceras*–71; 4, 10, 16, 22, 28, 34 – *F. oxysporum* var. *orthoceras* – 81; 5, 11, 17, 23, 29, 35 – *F. avenaceum* var. *herbarum*; 6, 12, 18, 24, 30, 36 – *F. sporotrichiella*, соответственно среднее значение признака по изоляту для Басарабянки, L M/O, L 7, L 9, f 3, f 5

Дисперсионным трехфакторным анализом было установлено, что для взаимоотношений пшеницы с КФ наибольший долевого вклада вносил генотип растения соответственно 26,01 и 29,93% для корешка и стебелька. Довольно высокой была доля фактора *концентрация* КФ (19,55 и 22,43%), что указывает на его высокую роль в создании фитопатосистем. Доля *изолят Fusarium* составляла соответственно 12,75 и 10,59%. Суммарный эффект с участием факторов: *генотип* x *изолят*, *генотип* x *концентрация* КФ, *генотип* x *изолят* x *концентрация* КФ составил соответственно 33,0 и 31,0% для корешка и стебелька. Это явление делает непредсказуемой реакцию генотипов пшеницы на действие неспецифичных патогенов *Fusarium* и создает определенные трудности при проведении тест-скрининга. Данные двухфакторного анализа для каждого генотипа пшеницы подтверждают высокую генотипическую специфичность. Так, для стебелька сорта Басарабянка, линий L 9 и f 5 наивысшее значение вклада представляет фактор *концентрация* КФ (46,29, 65,25 и 44,66% соответственно); для L M/O и L 7 – взаимодействие *изолят* x *концентрация* КФ (51,72 и 44,42% соответственно); для f 3 – фактор *изолят* (82,0%) (табл. 2). Феномен сильной стимуляции длины корешка и стебелька генотипов L 7 и f 5 был обусловлен действием двух различных факторов: соответственно *изолят* x *концентрация* КФ и *концентрация* КФ.

Таблица 2

Доля вклада факторов в варибельность корешка (А) и стебелька (Б), %

Генотип	Изолят <i>Fusarium</i>		Концентрация КФ		Изолят x Концентрация КФ	
	А	Б	А	Б	А	Б
Басарабянка	33,87*	43,89*	46,29*	30,13*	18,71*	24,61*
L M/O	34,41*	41,34*	12,44*	35,58*	51,72*	21,30*
L 7	14,14*	13,34*	40,54*	50,02*	44,42*	35,44*
L 9	6,69*	9,80*	65,25*	49,07*	27,34*	39,86*
f 3	82,00*	70,61*	11,63*	21,82*	5,84*	6,86*
f 5	31,74*	25,25*	44,66*	51,74*	22,40*	21,66*

* Различия существенны при $P \leq 0.05$.

В зависимости от реакции изучаемых признаков на КФ генотипы были классифицированы в кластеры с разной степенью отзывчивости (рис. 3).

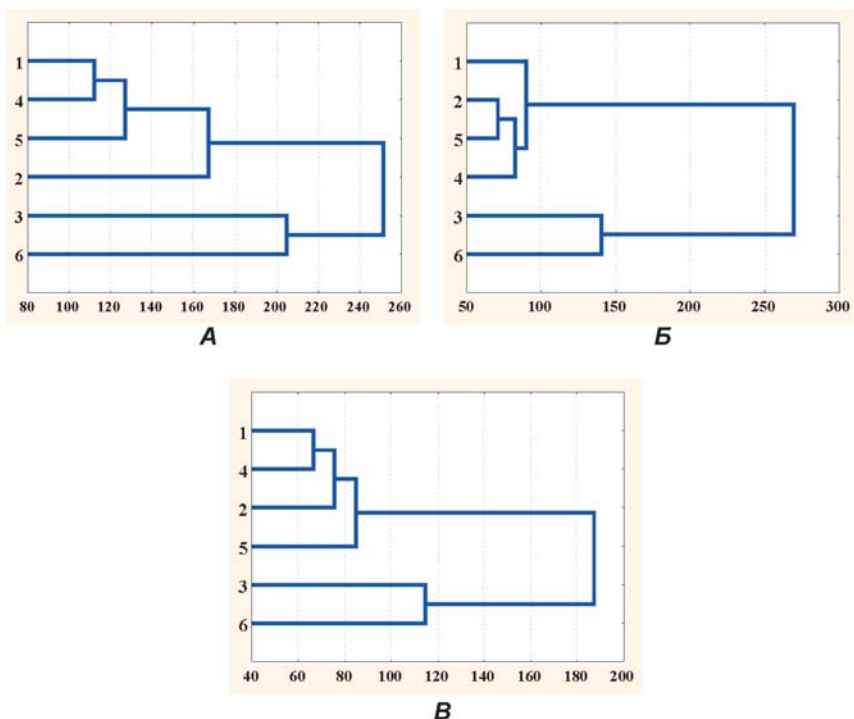


Рис. 3. Дендрограммы распределения генотипов пшеницы: А, Б, В – калусогенез, длины корешка и стебелька; 1, 2, 3, 4, 5, 6 – Басарабянка, L M/O, L 7, L 9, f 3, f 5 соответственно

Для калусообразования (А) высокую степень сходства показали генотипы Басарабянка и L 9, затем L 7 и f 5; для признака длина корешка (Б) – L M/O, f 3, далее L 7, f 5; для признака длина стебелька (В) – Басарабянка, L 9 и L 7, F 5.

Кластерный анализ позволил дифференцировать изучаемые генотипы следующим образом: L 7 и f 5 входили в кластер с самыми высокими значениями параметров, что характеризует их высокую устойчивость к патогенам *Fusarium*. Генотипы Басарабянка, L M/O, L 9 и f 3 отличаются более низкими значениями параметров, что

может свидетельствовать об их меньшей устойчивости к фузариозу (рис. 4).

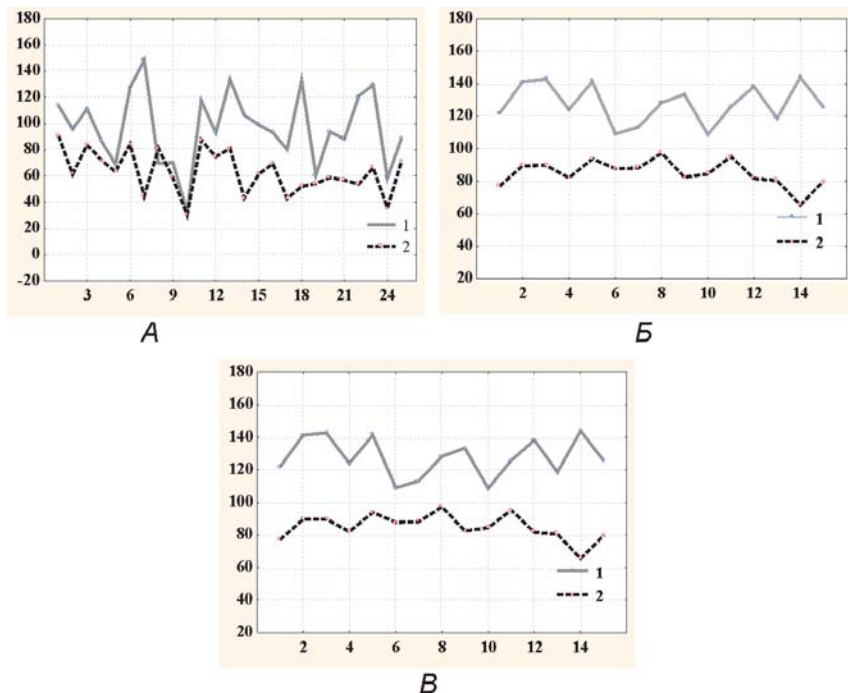


Рис. 4. Кластерный анализ (*k*-средних) распределения генотипов пшеницы: А, Б, В – каллусогенез, длины корешка и стебелька; кластер 1 – линии L 7, f 5; кластер 2 – Басарабянка, L M/O, L 9, f 3

Выводы

Установлена генотипическая зависимость частоты каллусогенеза в культуре зрелых зародышей на среде МС, дополненной КФ *Fusarium* spp. и роста корешка и стебелька от действия КФ *Fusarium* spp.

Тестирование генотипов на КФ возбудителей корневых гнилей позволило выявить необходимые для биотехнологических программ варианты изолятов и концентрации фильтратов. Приоритетным фактором является концентрация КФ

Кластерный анализ подтвердил наличие сходства в процессах каллусогенеза, роста корешка и стебелька. Генотипы L 7 и f 5 отличались высокой устойчивостью, Басарабянка, L M/O, L 9 и f 3 – более низкой.

Библиографический список

1. Зобова Н.В. Повышение устойчивости ячменя к стрессовым биотическим и абиотическим факторам в Сибири (генетико-биотехнологические аспекты): автореф. ... д-ра с.-х. наук / Н.В. Зобова. – Красноярск, 2009. – 32 с.
2. Лупашку Г.А. Взаимодействие растений пшеницы с возбудителями корневой гнили / Г.А. Лупашку, Е.Ф. Сашко, С.И. Гавзер // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция): сб. науч. тр. – М., 2011. – Т. IV, Ч. I. – С. 101-106.
3. Овчинникова В.Н. Индукция каллусообразования и регенерации растений ячменя *Hordeum vulgare* L. в культуре зародышей / В.Н. Овчинникова, Н.В. Варламова, О.С. Мелик-Саркисов и др. // С.-х. биология. – 2006. – № 1. – С. 74-79.
4. Lupaşcu G. Genetica rezistenţei culturii triticale la fuzarioză. Cercetări *in vitro* / Lupaşcu G., Fandeev E. – Chişinău: Tipografia A.Ş.M. – 2004. – 136 p.
5. Svĭbovĭb L. Comparison of the effects of *Fusarium solani* filtrates *in vitro* and *in vivo* on the morphological characteristics and peroxidase activity in Pea cultivars with different susceptibility / L. Svĭbovĭb, A. Lebeda, M. Kitner et al. // Journal of Plant Pathology. – 2011. – Vol. 93. – No. 1. – pp. 19-30.

E.F. Sashko

*Institute of Genetics and Plant Physiology, Academy of Sciences of
Moldova, Chishinau city*

DETERMINATION OF WINTER WHEAT GENOTYPE RESISTANCE TO *FUSARIUM* SPP. PATHOGENS *IN VITRO* AND *IN VIVO*

Processes of induction of callusogenesis *in vitro* and rootlet and pedicle growth *in vivo* in 6 genotypes of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) have been studied. Genotypic dependence of callusogenesis incidence and rootlet and pedicle growth on concentration of *Fusarium* isolate metabolites has been found in culture of mature germs in MC medium added with cultural filtrate of *Fusarium* spp. Cluster analysis (dendrograms, k-means) confirmed similarity of behavior of mature wheat germs and seedlings: L 7 and f 5 were characterized by high resistance, Basarabeanca, L M/O, L 9 and f 3 were characterized by low resistance.

Results show possibility to use the culture of mature germs for testing of wheat genotypes for their resistance to *Fusarium* spp. pathogens.

УДК 633.511 + 631.527.5 + 631 + 526.2 + 58.03.3 + 631.41.3

**Л.В. Семенихина, С.-А. Рахманкулов,
Д.М. Даминова, М.С. Рахманкулов**

Узбекский НИИ селекции и семеноводства хлопчатника

ПОЛУЧЕНИЕ И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА *G.HIRSUTUM L. X G.KLOTZSCHIANUM ANDERSS.*

Методом эмбриокультуры абортивных зародышей были получены стерильные межродовые гибриды F_1 , $2n=39$ хромосом, обработкой колхицином почек, у которых были получены C_1 гексаплоидные амфидиплоиды $2n=78$ хромосом с восстановленной фертильностью. У значительной части гибридов F_1 наблюдался недостаток хлорофилла и гибель от некроза точек роста. У гибридов F_1 и амфидиплоидов C_1 наблюдалось проявление полукарликовости и признаков мутации «корки» от межгеномного взаимодействия. Помимо аномальных растений получены 7 фертильных гетерозисных растений с признаками высокой полевой вилтоустойчивости и культурным габитусом.

Для успешного производства хлопчатника в Узбекистане необходимо создавать скороспелые высокоурожайные с высококачественным, приемлемым на международном уровне, волокном сорта. В связи с недавно спровоцированной глобальным потеплением Аральской катастрофой, в регионах Средней Азии происходит увеличение аридности климата и засоленности почвы, которые к указанным селекционным проблемам, добавляют необходимость создания засухо-, солеустойчивых и устойчивых к новым агрессивным расам патогенов – сортов хлопчатника; поскольку возделываемые сорта *G. hirsutum L.* слабо приспособлены к изменяющимся экстремальным биотическим и абиотическим условиям среды культивирования.

Как известно, одним из действенных методов получения новых, с измененными наследственными признаками приспособления к

экстремальным условиям, растений является отдаленная гибридизация с дикими видами. У хлопчатника, в качестве отцовского донорного вида для отдаленной гибридизации, особый селекционный интерес представляет дикий эндемичный вид с Галапагосских островов – *G. klotzschianum Anderss.* ($2n=26$), отличающийся засухо- и солеустойчивостью. Однако, при гибридизации с культивируемыми в Узбекистане сортами вида *G. hirsutum L.* ($2n=52$) дикий вид *G. klotzschianum Anderss.* не скрещивается (Абдуллаев и др., 2010), образуя практически пустые (содержащие abortивные зародыши) невсхожие семена.

Сотрудниками лаборатории биохимии и физиологии Узбекского НИИ селекции и семеноводства хлопчатника, из представляющих большой практический и теоретический интерес, abortивных зародышей F_0 отдаленно гибридного варианта *G. hirsutum L.* (сорт Наманган-77) x *G. klotzschianum Anderss.*, методом эмбриокультуры на искусственной питательной среде А. Азизходжаева (Рахманкулов и др., 2009), были получены стерильные отдаленные гибриды F_1 ($2n=39$). После обработки колхицином отдаленных гибридов F_1 указанной выше гибридной комбинации, было синтезировано C_1 поколение амфидиплоидов с $4n=78$ числом хромосом и с восстановленной фертильностью.

Морфологически такие межподродовые гибриды F_1 и синтезированные амфидиплоиды C_1 , культивируемого вида *G. hirsutum L.* с эндемиком *G. klotzschianum Anderss.* продуцировали, кроме нормальных – с длительным отсутствием ростовых процессов, еще летальные и уродливые формы. В F_1 поколении, наряду с растениями нормального габитуса, наблюдались слабо развитые посткультуральные растения F_1 , в большом (56) проценте погибавшие от некроза корней или точек роста, а также от недостатка хлорофилла.

После колхицинирования, 20 синтезированных амфидиплоидных растений были высажены из горшочков на солнечное освещение в грунт полевого участка – естественно зараженного вертициллезным вилтом, на котором половина растений погибла от патогенного грибка. Оставшиеся в живых донорные амфидиплоиды C_1 поколения к концу вегетации были представлены семью гетерозисного габитуса устойчивыми к вилту позднеспелыми растениями и тремя низкорослыми бесплодными растениями, с признаками межгеномной мутации «корки» и «полукорки». Термин «Corky» впервые дал S.G. Stephens в 1950 г. у отдаленных гибридов по сумме признаков: при-

даточные ветви растут не только по главному стеблю в узлах моноподиев, но и в узлах симподиев, образуя характерную кустистость, ограниченность роста междоузлий и искривление ветвей, вследствие того, что листья и верхняя часть стеблей покрыта желтыми пятнами разросшейся корки.

Приводим морфобиологическое описание полученных форм междоуродовых амфидиплоидов отдельно:

1). Растения нормального гибридного габитуса. Куст сжатый, конусовидный, в среднем 122 см высоты при варьировании показателей от 104 до 135 см. Центральный стебель – в верхней части граненный, покрыт белесыми короткими волосками, к осени приобретает слабый антоциановый загар.

Лист 3-5-лопастной, светло-зеленого цвета, лопасти удлиненно-треугольные. Лист сверху гладкий, снизу покрыт густыми короткими белесыми волосками, с красным узлом нервов, имеет 1-3 листовых нектарника. Черешок листа розовый, покрыт густыми белесыми волосками.

Прицветнички слабо опушенные, с 15-16 слабо изогнутыми неглубокими бахромками. Венчик цветка плотный, желтый; андроец – желтый, рыльце желтоватое.

Зеленые коробочки овальной формы, с крупными госсиполовыми вместилищами и небольшим выпуклым носиком без звездочки.

Зрелая коробочка 4-створчатая, полуоткрывающаяся и нормально раскрывающаяся, заканчивающаяся крючковидно загнутыми назад концами створок. Волокно светло-коричневого, кремового и белого цвета. Масса сырца одной коробочки от 3,0 до 5,7 г.

Вегетационный период от полных всходов до цветения составляет 40 дней, до созревания первых коробочек – 126 дней. Высота закладки первой коробочки 5,3 узла. Число моноподий – 1,0; число симподий – 17,0; число созревших коробочек – 5,0; число зеленых коробочек к концу вегетации в полевых условиях – 12,6. Длина волокна от 20 до 30 мм, крепость волокна от среднего до крепкого. Выход волокна 25 %. Подпушек зеленого цвета.

2). Полукарликовые растения, выщепившиеся среди амфидиплоидов той же самой комбинации имели высоту стебля 68-77 см.

Растения с сильно укороченными междоузлиями, торможение ростовых процессов начинается после образования 7 настоящих листьев; к концу вегетации растения достигали средней высоты от 72,5 см. Верхняя часть растений – стебель, черешки листьев и

листья покрыты пятнами коричневых опробковевших клеток, типичных для межгеномной мутации типа «корки». Среди растений с указанными признаками были: не образующие бутонов, стерильные и зацветающие к концу вегетации. У таких уродливых низкорослых растений плодоношение отсутствовало. Число уродливых низкорослых растений среди выживших донорных амфидиплоидов составляло 30 %.

Наблюдаемая в наших опытах неодинаковая выживаемость и стерильность посткультуральных гибридов F_1 *G. hirsutum* L. x *G. klotzschianum* Anderss. связана с резкими физиологическими и генетическими различиями у, с трудом полученных на искусственной питательной среде, отдаленных межродовых гибридов. Кроме того, наблюдаемые признаки «корки» F_1 межродовых гибридов и C_1 амфидиплоидов, по-видимому, происходят в результате межгеномного взаимодействия сильно рецессивных генов.

Ранее признаки «корки» описаны у отдаленных гибридов хлопчатника А.А. Абдуллаевым и М.В.Омельченко как результат отрицательного межгеномного взаимодействия у F_1 отдаленных аллотетраплоидных одногеномных (геном AD) однохромосомных ($2n=52$) гибридов *G. barbadense* L. (сорт 5904-И) x *G. hirsutum* L. ssp. *glabrum* (Lam.) Vauer, var. *Marie Galante*, а также единично наблюдаемых в их старших поколениях (Абдуллаев, Омельченко, 1966).

В наших опытах мутация «корки» и «полукорки» наблюдалась у межгеномных разнохромосомных гибридов F_1 *G. hirsutum* L. [геном (AD)₁] x *G. klotzschianum* Anderss. [геном D3k] и их амфидиплоидов C_1 . Отсюда можно считать, что гены, обуславливающие проявление мутации «корки» в нашей комбинации межродовой межгеномной гибридизации, также содержатся и в геноме *G. klotzschianum* Anderss. Это может служить подтверждением филогенетического родства этого эндемичного вида с американскими полиплоидными видами хлопчатника.

Выводы

1. Методом эмбриокультуры abortированных зародышей F_0 нескрещивающихся разнохромосомных видов хлопчатника *G. hirsutum* L. x *G. klotzschianum* Anderss. были получены (не получаемые обычными селекционными методами) стерильные межродовые гибриды F_1 .

2. Обработкой колхицином стерильных межродовых гибридов F_1 синтезировано C_1 поколение фертильных донорных по

соле- и засухоустойчивости амфидиплоидов *G. hirsutum* L. x *G. klotzschianum* Anderss.

3. Проявление у части гибридов F_1 и амфидиплоидов C_1 *G. hirsutum* L. x *G. klotzschianum* Anderss. признаков межгеномной мутации «корки» свидетельствует о сильной обособленности эндемичного дикого вида *G. klotzschianum* Anderss. и о его некоторой филогенетической близости с *G. hirsutum* L. ssp. *glabrum* (Lam.) Vauer, var. *Marie Galante*.

Библиографический список

1. *Абдуллаев А.А.* Формообразование хлопчатника/ А.А. Абдуллаев, М.В. Омельченко. – Ташкент: Фан, 1966. – 130 с.
2. *Абдуллаев А.А.* Атлас рода *Gossypium* L./ А.А. Абдуллаев, А.С. Дариев и др. – Ташкент: Фан, 2010. – 264 с.
3. *Рахманкулов С.-А.* Нетрадиционные методы в селекции хлопчатника / С.-А. Рахманкулов, А. Азизходжаев и др. – Ташкент: Фан, 2009. – 239 с.
4. *S.G. Stephens* The Internal Mechanism of Speciation in *Gossypium*./ *Botan Rev.* – 1950. – v.16. – N 3. – P. 154

**L.V.Semenekhina, S.A.Rakhmankulov, D.M.Daminova,
M.S.Rakhmankulov**

*Uzbek scientific research institute of selection and seed growing of
cotton*

RECEPTION AND FORMING PROCESS OF UNIQUE HYBRIDS OF COTTON *G.HIRSUTUM* L. X *G.KLOTZSCHIANUM* ANDERSS.

By method embrioculture aborted germs were received sterile intergenius hybrids F_1 $2n=39$ chromosomes, by processing colchicines of kidneys at which were received C_1 hexaploidy amphidiploid $2n=78$ chromosomes with restored fertilizing. At a significant part of hybrids F_1 the lack chlorophyll and destruction of points of growth was observed. At hybrids F_1 and at amphidiploids C_1 the display semi with lack of growth and attributes mutation “корки” from intergenius of interaction was observed. Besides abnormal plants are received 7 fertilizing plants with heterosis, with attributes high field vilt resistance and cultural habitus.

А.Я. Сотник, И.В. Костикова
ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОВСА В СИБНИИРС

Представлены результаты селекции ярового овса в ГНУ СибНИИРС. Дана агробиологическая характеристика нового сорта Новосибирский 5.

Овес является одной из главнейших зернофуражных культур в Российской Федерации. Ценность овса связана с особенностями биохимического состава его зерна [1,2].

Конечной целью селекционных исследований является создание нового материала (линия, сорт), у которого совокупность хозяйственно-ценных признаков и свойств могут обеспечить его более высокую востребованность товаропроизводителями. Первым этапом селекционной программы является изучение коллекционного разнообразия и выделение источников ценных свойств.

Коллекция овса и других культур в ВИР им. Н.И. Вавилова постоянно пополняется исходным материалом со всех континентов мира. На опорных пунктах ВИР проводится оценка образцов с целью выявления их ценности для селекции [3].

В ГНУ СибНИИРС изучение достаточно широкого ассортимента коллекционного материала овса начато с организации Сибирского филиала ВИР им. Н.И. Вавилова на базе Новосибирской ГСХОС в 1972 г. Изучение и сохранение в живом виде коллекции овса проводили сотрудники Б.И. Кривогорницын, В.И. Пономаренко и А.Я. Сотник. В настоящее время генофонд ярового овса в ГНУ СибНИИРС представлен 2462 генотипами (сорта, зарегистрированные в основном каталоге ВИР – 99% и образцы, не имеющие номера каталога – 1%). Изучение и сохранение мировой коллекции овса проводится согласно методическим рекомендациям ВИР [4, 5]. Коллекционные сорта изучаются в течение 4 лет, затем источники одного или нескольких хозяйственно-ценных признаков включаются в демонстрационный питомник. Наряду с сортами – источниками и донорами признаков, в питомнике представлены сорта, созданные селекционерами Сибири и включенные в Государственный реестр селекционных достижений. Некоторые сорта находятся в демонстрационном питомнике много лет, результаты изучения приведены в каталоге [6,7].

Вторым этапом селекционной программы является гибридизация и оценка рекомбинационной ценности родительских форм по потомству. Следующим этапом является отбор элитного растения и оценка его потомства (популяции, линии).

Селекционерами СибНИИРС до настоящего времени были созданы 4 сорта овса, преимущественно с использованием метода химического мутагенеза. Основной автор – А.П. Азовцева.

Краткая характеристика сортов овса: Белозерный – среднеспелый, высокоозерненный, устойчивый к полеганию и засухе, районирован в 1979 г.; сорт СИР-4 – среднеспелый, с высоким качеством зерна, в Государственном реестре с 1988 г.; Новосибирский 88 – раннеспелый, крупнозерный, устойчивый к корневым гнилям, в Государственном реестре с 1993 г.; сорт Ровесник – среднеранний, крупнозерный, устойчивый к полеганию, в Государственном реестре с 1995 г.[8,9,10].

По мере изменения и усложнения селекционных задач возрастают требования и к степени изученности исходного материала. Оценка и выделение новых источников хозяйственно-ценных признаков не отвечают в полной мере требованиям селекции. Необходим целенаправленный поиск среди источников наиболее перспективных доноров для включения их в селекционную программу в качестве родительских форм.

Цель исследований: создать и передать в государственное сортоиспытание сорт ярового овса среднераннего типа с повышенными хозяйственно-ценными признаками.

Этапы селекционной работы при создании сорта овса:

1. Подбор источников ценных признаков для включения в гибридизацию (1998 г.), оценка рекомбинационной ценности родительских форм, оценка перспективных популяций (1999 г.), выделение элитного растения из гибридной популяции F_2 Тарский 2 Ч Новосибирский 88 (2000 г.) и индивидуальный отбор элитного растения из этой линии (2003 г.) проведены в отделе растительных ресурсов.

2. Малое станционное испытание (2004-2006 гг.) и конкурсное станционное испытание (2007-2010 гг.) проведены в отделе селекции полевых культур (Костикова И.В.).

Материал, методика и условия проведения исследований

В статье представлены результаты оценки сорта Новосибирский 5 в питомнике конкурсного сортоиспытания в 2008-2010 гг. Сроки посева – 15-25 мая. Норма высева – 5,5 млн всхожих зерен на гектар. Посев сеялкой ССФК-7, площадь деланки – 25 м², предшественник – пар. Математическая обработка результатов исследований проведена по методике Б.А. Доспехова [11].

Метеорологические условия в годы изучения (2008-2010 гг.) отличались большим разнообразием, что позволило сделать многостороннюю оценку изучаемого материала.

2008 г. характеризовался как слабо засушливый. В июле и августе наблюдалась повышенная температура воздуха по сравнению с средними многолетними данными. Очень благоприятные условия для роста и развития растений сложились в 2009 г., но наблюдалось снижение температуры воздуха в июне на 3 градуса и ливневые осадки в июле. Погодные условия 2010 г. можно характеризовать умеренно холодными в мае и июле, при значительном количестве осадков в мае месяце, а июль и август отличались недостаточной влагообеспеченностью.

Результаты исследований

Результаты исследований представлены в табл. 1–3.

В 2008-2010 гг. сорт Новосибирский 5 имел более короткий вегетационный период и достоверно превышал по урожайности среднеранний стандарт Ровесник. Превышение урожайности обусловлено повышенным числом продуктивных метелок на единицу площади, при этом густота по всходам всех вариантов была равнозначной, и наибольшим числом зерен в метелке (табл. 1, 2).

Сорт Новосибирский 5 по сравнению с раннеспелым стандартом Ровесник имеет более высокое содержание белка в зерне, более высокую натуру зерна и пониженную пленчатость зерна, на инфекционном фоне показал высокую устойчивость к поражению пыльной головнёй (табл. 3).

Биологическая и хозяйственная характеристика сорта Новосибирский 5: разновидность – *Avena sativa* L. Var. *Mutica*. По скорости роста и развития сорт относится к среднеранней группе спелости. Ценность сорта: повышенная урожайность и показатели натуры зерна по сравнению со среднеранним стандартом, высокое содержание белка, устойчивость к поражению пыльной головней. Сорт пригоден для возделывания на зернофуражные и продовольственные цели.

Таблица 1

Урожайность сортов овса в КСИ (2008–2010 гг.), т/га

Сорт	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Новосибирский 5	5,15	4,05	5,24
Ровесник, среднеранний стандарт	3,68	3,84	4,92
Орион, среднеспелый стандарт	4,76	4,04	5,41
НСР _{0,05}	0,40	0,37	0,27

Таблица 2

Агробиологические характеристики сортов в КСИ (2008 -2010 гг.)

Сорт	Вегетационный период, сут	Высота растения, см	Число метелок на 1 м ² , шт.	Число зерен в метелке, шт.
Новосибирский 5	77 ± 3,6	80 ± 7,6	395 ± 15	21 ± 1,3
Ровесник, среднеранний ст-т	80 ± 3,2	79 ± 4,6	345 ± 27	19 ± 4
Орион, среднеспелый ст-т	83,3±3,8	78 ± 5,8	350 ± 33	23 ± 3

Таблица 3

Показатели качества зерна, КСИ (2008-2010 гг.)

Сорт	Масса 1000 зерен, г	Нагура зерна, г/л	Пленчатость, %	Содержание белка, %	Поражение пыльной головней, %
Новосибирский 5	40,7 ± 0,5	515±4	27,7±0,42	12,17 ± 0,42	0
Ровесник	45,1± 0,9	500 ± 3	30,3±1,13	11,32 ± 0,48	42
Орион	40,6 ± 0,3	504 ± 7	29,0 ± 1,7	9,93 ± 0,38	0

Государственное сортоиспытание проведено в 2011-2012 гг.

Результаты испытания на 8 сортоучастках Новосибирской области показали, что сорт Новосибирский 5 имел превышение по урожайности над стандартным сортом Краснообский на 6 сортоучастках, а на некоторых и над стандартами Сиг, Орион и Ровесник. Максимальная урожайность в условиях 2012 г. отмечена на Маслянинском ГСУ – 4,84 т/га, минимальная – на Доволенском ГСУ (1,2 т/га, при этом превышение над всеми отмеченными стандартами).

В 2012 г. на Маслянинском сортоучастке проведено производственное испытание сорта Новосибирский 5 в сравнении со стандартным сортом Ровесник, площадь посева которого преобладает в

области. Урожайность нового сорта составила 37,0 ц/га, с превышением на 6,9 ц/га. Сорт устойчив к полеганию, в период проявления признака (4 балла), с хорошей обмолачиваемостью.

Сорт Новосибирский 5 районирован в подтайге низменности и предгорий – I и II зоны Новосибирской области [12].

Библиографический список

1. *Баталова Г.А.* Овес. Технология возделывания и селекция / Г.А. Баталова. – Киров, 2000. – 205 с.
2. *Богачков В.И.* Овес в Сибири и на Дальнем Востоке / В.И. Богачков. – М., 1996. – 126 с.
3. *Лоскутов И.Г.* Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность / И.Г. Лоскутов. – С-Пб.: ГНЦ РФ ВИР, 2007. – 336 с.
4. *Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса.* – Л., 1983. – 50 с.
5. *Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса.* – С.Пб.: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2012. – 63с.
6. *Сотник А.Я.* Каталог коллекционных образцов овса (Результаты изучения в условиях лесостепи Западной Сибири) / А.Я. Сотник, В.И. Жуков, С.В. Сушкова; Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1989. – 33 с.
7. *Сотник А.Я.* Перечень коллекционных образцов овса (Результаты изучения в условиях лесостепи Западной Сибири) / А.Я. Сотник, С.В. Сушкова, Т.В. Сотникова; Сиб. отд-ние РАСХН. – Новосибирск, 1994. – 13 с.
8. *Азовцева А.П.* Эффективность метода химического мутагенеза в создании новых сортов овса в условиях Сибири / А.П. Азовцева // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в Западной Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1990. – С. 7-14.
9. *Азовцева А.П.* Создание крупнозерных сортов овса на основе гибридизации и химического мутагенеза / А.П. Азовцева // Адаптивный подход в земледелии, селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур в Сибири / Материалы науч. конф. по растениеводству, селекции, земледелию и охране окруж. среды. – Новосибирск , 1996. – С. 4–13.
10. *Гончаров П.Л.* Каталог сортов сельскохозяйственных культур, созданных учеными Сибири и включенных в Госреестр РФ (районированных) в 1929 – 2008 гг. Вып.4: в 2 т. / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб.

регион. отд-ние; Сост.: П.Л. Гончаров, Ю.А. Христов, Т.Н. Чичкань и др. – Новосибирск, 2009. – Т. 1. – 208 с.

11. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 335 с.
12. *Сортное районирование сельскохозяйственных культур* в Новосибирской области на 2013 год / МСХ Новосибирской обл., филиал ФГБУ «ГК РФ по испытанию и охране селек. дост. (Госсорткомиссия)» по Новосибирской области. – Новосибирск, 2013. – 141 с.

A.J. Sotnik, I.V. Kostikova
SSI SibRIPP & B RAAS

OATS SELECTION IN THE SibRIPP

Results of oats selection in the institute are presented. A characteristic of new oats variety Novosibirsky 5 is given.

УДК 631. 527:633.1+633.25

А.Я. Сотник, П.И. Стёпочкин,
ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии

СПОНТАННЫЙ ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС У КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Представлены результаты обнаружения и изучения спонтанного формообразовательного процесса у коллекционных форм зерновых культур.

Коллекция сельскохозяйственных культур в ВИР им. Н.И. Вавилова постоянно пополняется исходным материалом со всех континентов мира. На опорных пунктах ВИР проводится оценка образцов с целью выявления их ценности для селекции [1]. Каждый опорный пункт ВИР при репродуцировании исследует это уникальное разнообразие для выделения генотипов и использования их в селекционных программах селекцентров, что, несомненно, указывает на актуальность этих исследований.

В ГНУ СибНИИРС изучение достаточно широкого ассортимента коллекции начато в 1972 г. с организации Сибирского филиала ВИР

им. Н.И. Вавилова на базе Новосибирской ГСХОС. В настоящее время генофонд коллекционных сортов, поддерживающийся в жизнеспособном состоянии, по культурам включает: яровая пшеница – 2285, другие виды пшеницы – 415, ячмень – 1656, овёс – 2462 сортообразца. В реестр электронного варианта (компьютер) вводится основной (постоянный) каталог ВИР (К-) или номер интродукции (И-) или предварительной регистрации (ПР-) и паспортная характеристика сорта [2]. Основной задачей при сохранении генофонда в живом виде (всхожие семена) является поддержание однотипности коллекционного номера, подверженного механическому и биологическому засорению.

Цель исследований: фиксирование фактов, подтверждающих спонтанное появление новых форм (мутированных растений, отличающихся по вариации – разновидности или по биотипу от основного числа растений) у коллекционных сортообразцов зерновых культур.

Методика при репродуцировании генофонда, предназначенного для заложения на хранение:

- Посев и уборка проводятся ручным способом.
- Сортовая прополка (сортовая чистота) проводится путем уничтожения растений, выделяющихся на фоне основного количества растений сортообразца.
- Выбраковка нетипичных растений проводится в фазы развития растений: выход в трубку, колошение, созревание, восковая спелость и перед обмолотом осуществляется общий (или индивидуальный) осмотр растений сортообразца.

В ГНУ СибНИИРС нет хранилища для многолетнего хранения семян, поэтому зерно хранится при обычных температурах воздуха в комнатах лабораторного корпуса. Продолжительность хранения (интервал репродуцирования) 7 -10 лет.

Формообразовательные явления обусловили большое количество биотипов и разновидностей в местных сортовых популяциях. Так Фляксбергер К.А. отметил, что Р.Э. Регель(1908) в исследованиях коллекционного материала ячменя путем пересева показал, что все местные сорта оказались пестрейшими смесями различных ботанических форм [3].

Спонтанный формообразовательный процесс обусловлен в большей степени условиями внешней среды в период развития растений

(фазу формирования зерновки) и хранения зерна. Так интродуцированный материал репродуцируется в условиях, отличающихся от условий внешней среды, в которых формировались местные формы (популяции или линейные сорта).

При изучении коллекционного многообразия отмечены следующие факты, обусловленные спонтанным формообразовательным процессом:

1). В 2011 г. при индивидуальном осмотре растений ячменя сорта S – 289 из Мексики, номер Каталога ВИР – 28072, разновидность голозерной группы – *Var. Ancoberense* и *revelatum*, выделен один колос, который по ключевым признакам соответствует вариации – *Var. Muticonudum* Chodk. [4]. Обе разновидности исходного сортообразца имеют длинные зазубренные ости, а у выделенного колоса вместо остей имелись редуцированные ости (фурки в виде мягких иголок длиной 10 мм). Необходимо отметить, что редуцированные ости (фурки) имели черный цвет. Выше отмеченный факт подтверждает фиксирование спонтанно мутированного растения. Потомство этого колоса оказалось не жизнеспособным. Из 24 зерен взошло 20, но выпадение растений началось уже на следующий день. Все растения погибли в течение 14 суток, последние 3 растения погибли в фазе выхода в трубку. Индивидуальный полив растений питьевой водой не помог им выжить.

2). У некоторых сортов наблюдается расщепление растений по продолжительности развития и по типу развития. Так, у сорта ярового овса из Китая Y-5 (K-14922, с нейтральной фотопериодической чувствительностью), включенного в раннеспелую группу, отмечено наличие озимых форм растений (2010-2012 гг). В 2010 г. отмечено количество растений к уборке: яровые формы (равнозначные по скороспелости и высоте растения) – 736 на делянке 2м², при сортовой прополке уничтожено 52 растения, не выколосившиеся (дата выхода метелки из влагалища листа) в период колошения основного числа растений, и озимые растения, оставшиеся к дате уборки в фазе кущения, – 9 шт.

3). В популяциях многих изученных форм озимой тритикале встречаются биотипы, способные переходить к генеративному развитию без необходимости прохождения стадии яровизации, с частотой (0,0004% – 0,346%) [5, 6]. Они обнаружены в посевах тритикале при весеннем севе. На частоту появления таких биотипов влияли

сроки хранения семян, внешние условия в период формирования колоса, опыления и развития семян. Такие же биотипы растений обнаружены в популяциях озимой диплоидной и тетраплоидной ржи и пшеницы. В потомстве одних мутированных растений наблюдалось расщепление, близкое к соотношению 3 : 1, что позволило предположить о гетерозиготности и моногенном характере спонтанной мутации. Потомство же других растений не расщеплялось, что позволило предположить о доминантной гомозиготности нового ярового растения. Дальнейшие исследования показали, что потомство выделенных яровых растений из популяций озимых на самом деле является двуручками, способными переходить к генеративному развитию как при осеннем, так и при весеннем севе.

Заключение: Мутированные растения, отличающиеся от исходных форм по вариации или по биотипу, обусловленные спонтанным формообразовательным процессом, зафиксированы у коллекционных сортообразцов зерновых культур.

Библиографический список

1. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность / И.Г. Лоскутов. – С-Пб.: ГНЦ РФ ВИР, 2007. – 336с.
2. *Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса.* – С.Пб.: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2012. – 63 с.
3. *Фляксбергер К.А., Р.Э. Регель*//Труды по прикладной ботанике и селекции. – 1922, – Т.12, N 1. – С. 3-24.
4. *Культурная флора СССР.* – Том II, ч. 2: Ячмень / Под ред. В.И. Кривченко, В.Д. Кобылянский, М.В. Лукьянова. –Л.: ВО «Агропромиздат». Ленингр. отд-ние, 1990. – 424 с.
5. *Стёпочкин П.И.* Формообразовательные процессы в популяциях тритикале /П.И. Стёпочкин. – НСО, п.Краснообск: ИПФ Агрос. – 2008. – 164 с.
6. *Стёпочкин П.И.* О факторах, влияющих на возникновение яровых растений в популяциях озимой пшеницы, ржи и тритикале /П.И. Стёпочкин, Г.В. Артёмова// Информ. вестник ВОГИС. – 2008. – Т. 12, №4. – С. 710-716.

Л.П. Сочалова, И.Е. Лихенко
ГНУ Сибирский НИИ растениеводства и селекции

ГЕНОФОНД ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛЕКЦЕНТРА СИБНИИРС

В работе представлены наиболее надежные источники и эффективные гены расспецифической и возрастной устойчивости, в настоящее время широко вовлекаемые в селекционный процесс на территории селекцентра ГНУ СибНИИРС Новосибирской области с целью создания защитного барьера яровой пшенице к мигрирующим возбудителям листовых заболеваний – мучнистой росе, бурой и стеблевой ржавчине.

Многие широко культивируемые в Западной Сибири сорта яровой пшеницы неустойчивы к поражению видами грибных возбудителей – мучнистой росе и бурой ржавчине. В последние два года (2010-2011) в Новосибирской области произошло сильное поражение яровой пшеницы другим не менее вредоносным инфекционным заболеванием – стеблевой ржавчиной. Среди причин, обуславливающих повышение вредоносности болезней, одна из наиболее важных – однородность широко используемых в посевах сортов в генетическом отношении [1-5], которые незамедлительно приводят к появлению и распространению в природных популяциях патогенов паразитирующих на них организмов до размеров эпидемий [1]. Эффективный путь к устранению этой опасности – обеспечить селекцию генетически разнообразными донорами устойчивости [1-6]. Другой путь – создание гетерогенных (компонентных) сортов [1]. Как известно особый интерес для селекции представляют формы с групповой устойчивостью к фитопатогенам, но такие сорта встречаются очень редко, препятствием этому является постоянный расобразовательный процесс [1-7].

Цель данной работы – проведение исследований по выявлению наиболее ценных для селекции на иммунитет генов устойчивости и поиск новых образцов яровой пшеницы из мировой коллекции ВИР и других научных учреждений, проявляющих непоражаемость

к одному и комплексу заболеваний в условиях инфекционного питомника.

Материал, условия и методы исследований. В 2010-2011 гг. дана оценка более 600 коллекционным образцам яровой пшеницы разного эколого-географического происхождения на устойчивость к возбудителям заболеваний – мучнистой росе, бурой и стеблевой ржавчине. К бурой ржавчине образцы исследовали на искусственном инфекционном фоне; к мучнистой росе и стеблевой ржавчине – на фоне естественных эпифитотий. Оценку устойчивости к заболеваниям осуществляли согласно общепринятым методикам [8,9].

В 2010-2011 гг. отмечено очень сильное поражение яровой пшеницы мучнистой росой, бурой и стеблевой ржавчиной, несмотря на то, что летний период 2010 г. характеризовался как недостаточно увлажненный (в мае – 54 мм, июне – 17 мм, июле – 48 мм, августе – 17 мм). Осадки в 2010 г. в основном выпадали в виде единичных ливневых дождей с преобладанием (в июле) часто морозящих, последние длительно поддерживали влажность воздуха и сохранность её в стеблестое, что обеспечивало быстрое прогрессирование заболеваний в онтогенезе растений. В 2011 г. в мае-июне выпало осадков по 30 мм, июле – 44 мм, августе – 50 мм; температура в июне была на 3,2° выше многолетней (16,9°), а в июле, наоборот, ниже на 2,3°, в августе – на 0,8°С.

По результатам проведенных исследований были выявлены эффективные к новосибирской популяции бурой ржавчины [возбудитель *Puccinia recondita* (= *P. triticina*) Rob. ex Desm. f. sp. Erikss. et Henn] гены устойчивости пшеницы – Lr24, Lr28, Lr36, Lr38, Lr45, Lr47, LrAg.; из них высокоэффективные – Lr28, Lr45, Lr47, LrAg к доминантной расе 77 и её биотипам (≈97% изолятов), а также встречающимся расам – 20, 122, 144, 184 в местной популяции патогена; неэффективные, но имеющие высокую полевую устойчивость, линии Тетчер с генами Lr14a, Lr17, Lr29, Lr44.

Высокий иммунитет (табл.1) к бурой ржавчине сохраняли в онтогенезе исходные формы с генетическим материалом от *Elytrigia intermedia* (LrAg) – Тулайковская 5, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Тулайковская 100 (из Самарской обл.) [10,11]; с доминантным высокоэффективным ювенильным геном – Челябин 75 (из Челябинской обл.); с геном Lr24 от *Ag. elongatum* – Cunnigham, Scua (из Австралии), Gloria, OCEPAR-11, BR-31, OC-8826 (из Бразилии),

PS-96, PS-131, PS-133 (из Китая), MN 81330, Grandin (из США), SST-23, SST-25 (из ЮАР).

Непоражаемые в поле листовой ржавчиной были генотипы с «пирамидами» ювенильных генов: Lr23 с Lr2a, Lr10, Lr16 (Изумрудная), Lr26 с Lr19 (Омская 37 [12]), Lr26+?ген (BL1022, NL683, Attila), Lr21+? ген (Mc Kenzie), каждый из этих генов в отдельности на территории селекцентра СибНИИРС не несёт ценности для иммунитета.

Хорошую защиту сортам и линиям в поле от рас бурой ржавчины обеспечивали возрастные гены устойчивости Lr13, Lr34, Lr35, Lr37 по отдельности и в сочетании с другими генами (специфическими и неспецифическими) [13,14]. Сорта с геном Lr13 (Sasia, Chris, WL711), Lr13 с Lr1 (Lillimur), Lr13 с Lr14a (Biiggar), Lr13 с LrTb (AC Taber), Lr13 с Lr11, Lr22a (AC Minto), Lr13 с Lr16 (AC Majestic); Lr34 с Lr1 (Glenlea), Lr34 с Lr10 (Roblin), Lr34 с Lr10, Lr12 (AC Domain), Lr34 с Lr26 (Vacanora 88); Lr35 (RL 5711); Lr37 (RL 6081), Lr37 с Lr3 (Sunstate); наличие в одном генотипе трех возрастных генов Lr: 12, 13, 22+ещё 18 генов устойчивости от Lr1 до Lr22 (Girija); кроме того, эффективно сочетание возрастного гена Lr12 с Lr10, Lr16 (Exchange), тогда как один этот ген не эффективен к бурой ржавчине. Менее экспрессивно (оценка – 15-25%) сочетание – Lr34 с Lr16 (AC Karma); не эффективно (оценка – 45, 45–65, 65–80%) – Lr13 с Lr23 (Дружина, Тулайковская 1, Тулайковская степная, Ершовская 32) и Lr22b с Lr14a (Hope).

К стеблевой ржавчине (возбудитель *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn) непоражаемость в полевом исследовании сохраняли изогенные линии с генами: Sr8b, Sr10, Sr12, Sr24AG, Sr26+Sr9G, Sr27, Sr31, Sr32, Sr36 Tt1, Sr37 Tt2, SrTt3 + Sr10. Из сортов были устойчивые – Seri 82 (Sr31), Cham-8 (Sr31), Cham-10, Super Seri (i Sr25), Gemmeiza-9, Giza-168 (Sr31 absent), Ngalab-91, Cook (Sr36), Pavon 76, Buck Buck (Sr2+Sr23), Aguilal, MEDEA AP9D-SRDP-2 и линия – BRT/WST.

Высокий уровень полевой устойчивости к стеблевой ржавчине (поражение от 1 до 5%) был отмечен у линий с генами Sr13, Sr15, Sr17, LC-Sr25-ARS, W2691V2/KST, из сортов – Chamfan и Deberia.

По литературным сведениям [4] известно: многие из сортов с геном Sr11 имеют также ген устойчивости к бурой ржавчине Lr23, независимый от Sr11; ген Sr24 температурочувствителен, полностью сцеплен с Lr24 (И.Г. Одинцова и др., 1982); ген Sr25 температу-

чувствителен, полностью сцеплен с Lr19 (R.A. McIntosh, 1983); ген Sr31 тесно сцеплен с Lr26, с Yr9 – геном устойчивости к желтой ржавчине и с Pm8 – геном устойчивости к мучнистой росе (N.H. Luig, 1983; R.A. McIntosh, 1983).

К местным расам мучнистой росы (возбудитель *Blumeria graminis* f. sp. tritici) наиболее устойчивы генотипы: CJ12633 (с Pm6+Pm2) из США, Halle 7666/37 (с Mld) из Германии, Meri (с Pm28) из Эстонии; SW Estrad, SW Winjett, SW Milljet (с доминантными Pm-генами) из Швеции; сорта пшеницы из Германии – Triso (Pm1, Pm4b, Pm5), Quatro (Pm3d, Pm4b), Anemos (Pm4b, Pm5), Attis (Pm1, Pm2, Pm4b, Pm9m), резистентность которых к отдельным расам патогена контролируется разными генами. Выявлено ряд новых сортов, сохраняющих высокую устойчивость в поле к местным расам мучнистой росы, – это Сертори, Компанин, ЛП 588-1-06 из Германии, Минн II-50-17 из США, Attila, U 506339, U 506397 из Мексики, AC Corinne из Канады, Nardo из Чехии. Из селекционного материала СибНИИРС, сорт Сибирская 17 достоверно обладает высокой возрастной устойчивостью к мучнистой росе (поражение на ранней стадии – 5-15%); сорт Памяти Вавенкова имеет к данному патогену хорошую полевую устойчивость, а сорт Новосибирская 31 имеет полевую устойчивость к двум заболеваниям – к мучнистой росе и бурой ржавчине.

Таблица 1

Образцы яровой пшеницы, выделившиеся по устойчивости к новосибирским популяциям возбудителей заболеваний (инфекционный питомник, СибНИИРС, 2010-2011 гг.)

Название образцов	Гены, контролирующие устойчивость	Степень поражения, %		
		мучнистой росой	ржавчинами	
			бурой	стеблевой
1	2	3	4	5
<i>Россия</i>				
Тулайковская 5	Lr-, Sr-, Pm от Ag	0	0	1 – 10
Тулайковская 10	Lr-, Sr-, Pm Ag	0 (45)	0	1 – 65
Тулайковская золотистая	Lr-, Sr-, Pm Ag	0	0	10 – 45
Тулайковская 100	Lr-, Sr-, Pm Ag	0	0	01 – 1
Челяба 75	Lr- высокоэф-ый	45 – 65	0	1 – 10
Изумрудная	Lr2a,-10,-16,-23	15	01 – 1	0 – 25

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Омская 37	Sr25, Sr31, Lr19, Lr26, Lr10, Pm8	1 – 5	0	от 0-25 до 80
Гибрид 21	Lr10, Lr23	15 – 25	0	01
Прохоровка	Lr26, Sr31, Pm8	1 – 5	25	01 – 1
<i>Австралия</i>				
Cunnigharn	Lr24, Sr24	1-5	0	0
Scua	Lr24, Sr24	01	0	01 – 1
<i>Бразилия</i>				
ОСЕРАР 11	Lr24, Sr24	0 – 0,1	0	01 – 5
<i>Китай</i>				
PS 96	Lr24, Sr24	0 – 01	0	1 – 10
PS 133	Lr24, Sr24	0	0	5 – 10
<i>Сорта, сочетающие в своей основе гены возрастной и ювенильной устойчивости</i>				
<i>Канада</i>				
AC Domain	Lr10, Lr12, Lr34	10-15	0	0
AC Minto	Lr11, Lr13, Lr22a	45	0	0
AC Taber	Lr13, LrTb	0	0	0
AC Majestic	Lr13, Lr16	45	0	0
Mc Kenzie	Lr21+ген (ы) взр.	45	0	0
<i>Мексика</i>				
Васанора 88	Lr26, Lr34, Sr 31	01н – 1	0	0
Тероса	Lr13, Lr16	0	0	45
<i>Австралия</i>				
Lillimur	Lr13, Lr1	0	0	01н – 1
Sunstate	Lr37, Lr3	1-5	0	0
<i>Нагорный Карабах</i>				
Tr.monocoscum	Sr 34	0	0	0
<i>Грузия</i>				
Tr.timopheevii	Sr36 Tt1, Sr37 Tt2, SrTt3, LrT1, LrT2, Lr18, Lr50	0	0	0
<i>Стандарты восприимчивости</i>				
Лютеценс 25	-	65	80 – 100	65 – 90
Новосибирская 67	-	65	100	65 – 80
Черныя 13	-	65	100	90

Высокую степень устойчивости (см. табл. 1) к бурой ржавчине и мучнистой росе (оценка от 0-01) обеспечивали в поле генотипы

сортов: Тулайковская 5, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая (из Самарской обл.), Омская 37 (из Омской обл.); Тероса (с Lr13, Lr16) из Мексики; Lillimur (с Lr1, Lr13) из Австралии.

Как видно из табл. 1, резистентность к трем патогенам в полевом исследовании проявили сорта: Тулайковская 100 (с LrAg) из Самарской области; Vasanora 88 (Lr26, Lr34, Sr31) и Sasia (Lr13) из Мексики; Cunnigharn, Scua (Lr24, Sr24), Sunstate (Lr37, Lr3) из Австралии; виды – *Triticum monococcum* из Нагорного Карабаха, *Triticum timopheevii* из Грузии. Устойчивость к бурой ржавчине сорта Sunstate, а к мучнистой росе – сортов Vasanora 88 и Sasia по годам незначительно варьировала (от 0 до 5-10%) в зависимости от условий вегетационного сезона.

Таблица 2

Образцы яровой пшеницы с полевой устойчивостью к новосибирским популяциям листовых заболеваний, 2010-2011гг.

Название, гены устойчивости	Происхождение	Степень поражения, %		
		мучнистой росой	ржавчинами	
			бурой	стеблевой
AC Taho	Канада	15 – 25	0	0
AC Corinne	Канада	01-1	0	01н-1
AC Drummond	Канада	15 – 25	0	1 – 10
AC Cabriel	Канада	15	0	01н – 1
CDC Merlin	Канада	10 – 15	0	0
ПХРСВ – 02	США	10 – 15	0	0
Hybrid к-65020	Мексика	10	0	01-1н
Nardo	Чехия	0	1-5	01н
Линия	Казахстан	15	0	0
Восприимчивые к патогенам сорта с генами Lr9 и Pm4b				
Удача	Новосибирск	65	80-100	80
Тулеевская	Кемерово	25-45	80-100	70
Квинта	Челябинск	65	80-100	70
Терция	Омск	65	80-100	70

Среди селекционного материала зарубежной селекции (из Канады, Мексики, США, Чехии и Казахстана) выявлено 10 образцов яровой пшеницы (табл. 2), проявивших в условиях инфекционного питомника достаточно высокую степень полевой устойчивости к трем патогенам – мучнистой росе, бурой и стеблевой ржавчине.

Сорта пшеницы (табл. 2), имеющие ген устойчивости Lr9, начиная с 2008 г., в сильной степени поражаются листовой ржавчиной [13-15], а в 2010-2011 гг. – стеблевой. В значительной степени поражаются листовой ржавчиной также сорта с геном Lr19 [13,14]. По отношению к стеблевой ржавчине у генотипов с Lr19 наблюдали следующее: реакцию сверхчувствительности (01) проявил сорт PS 130 (из Китая); относительно устойчивые (поражение от 10 до 25%) были: Самсар, Волгоуральская (из Самары), Л503, Л505 (из Саратова); сильно поражаемые (от 65 до 80%) сорта – WW 17283 (из Швеции), Пысар 29 (из Саратова), Юлия (из Пензы). В связи с этим мы рекомендуем в селекционном процессе применять сорта-доноры генов (Lr9, Lr19, Lr23, Lr26), утратившие иммунитет к заболеваниям, в комбинациях с высокоэффективными источниками устойчивости.

Библиографический список

1. *Кривченко В.И.* Гетерогенность растений по устойчивости к инфекционным болезням применительно к проблемам селекции растений // Устойчивость сортов генофонда ВИР к болезням и вредителям / ВИР. – С.-Петербург, 2001. – Т.159. – С.3 – 7.
2. *Кривченко В.И.* Использование генофонда в селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость к вредным организмам // Проблемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. – М.: Колос, 1979. – С. 114–118.
3. *Кривченко В.И., Одинцова И.Г., Жукова А.Э.* Генофонд пшеницы для селекции на устойчивость к болезням // Генофонд и селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям. – Л.: ВИР, 1990. – Т. 132. – С. 3–10.
4. *Григорьева О.Г.* Доноры эффективных генов устойчивости к стеблевой ржавчине пшеницы // Проблемы использования генофонда в селекции растений на иммунитет к болезням и вредителям. – Л.: ВИР, 1987. – С. 33–37.
5. *Воронкова А.А.* Генетико-иммунологические основы селекции пшеницы на устойчивость к ржавчине. – М.: Колос, 1980. – 192 с.
6. *Одинцова И.Г., Шеломова Л.Ф.* Пути селекции на устойчивость в связи с миграцией возбудителя бурой ржавчины пшеницы // Труды по прикл. бот., ген. и сел. – Л.: Изд-во ВИР, 1977. – Т 58, вып 3. – С. 41–44.
7. *Мягкова Д.В.* Источники устойчивости яровой пшеницы к комплексу болезней // Иммунитет культурных растений к болезням и вредителям: сб. науч. тр. – Л.: Изд-во ВИР, 1985. – С. 3 – 6.
8. *Страхов Т.Д.* О механизме физиологического иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. – Харьков: Изд-во СХИ им. В.В. Докучаева, 1959. – 79 с.

9. *Воронкова А.А., Пучков Ю.М.* Селекция пшеницы на устойчивость к ржавчине. – Краснодар: Кн. изд-во, 1977. – 56 с.
10. *Сюков В.В.* Генетические аспекты селекции яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье: дис. ... д-ра биол. наук. – Безенчук, 2003. – 170 с.
11. *Генетическая* коллекция мягкой пшеницы по устойчивости к бурой ржавчине: метод. рекомендации / В.В. Сюков, Д.Е. Зубов. – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – 24 с.
12. *Белан И.А., Россеева Л.П., Россеев В.М., Блохина Н.П., Ложникова Л. Ф., Шепелев С.С.* Адаптивная селекция яровой мягкой пшеницы в СибНИИСХ // Селекция сельскохозяйственных растений на высокую урожайность, стабильность и качество. – Омск, 2012. – С. 72 – 81.
13. *Сочалова Л.П., Лихенко И.Е.* Генетическая устойчивость сортов яровой пшеницы к облигатно-аэрогенным заболеваниям в условиях лесостепи Приобья: каталог сортов-доноров генов устойчивости. – Новосибирск, 2011.
14. *Сочалова Л.П., Лихенко И.Е.* Скрининг исходного материала яровой пшеницы по устойчивости к бурой ржавчине // Современные проблемы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур. – Новосибирск, 2012.– С. 170-176.
15. *Сочалова Л.П., Христов Ю.А.* Влияние генотипа сорта на структуру популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы *Puccinia recondita* // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2009. – № 10. – С. 61 – 67.

УДК 632.484.2:632.938.1:631.11(4/8)

Л.П. Сочалова, И.Е. Лихенко
ГНУ Сибирский НИИ растениеводства и селекции

ИЗУЧЕНИЕ РАСОВОГО И ГЕНОТИПИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОЗБУДИТЕЛЯ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ P. RECONDITA В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Приведены результаты многих исследовательских работ, посвященных изучению внутривидового состава бурой ржавчины пшеницы в России и в некоторых странах зарубежья, начиная с 30-х годов 20 века до наших дней.

Изучение популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы необходимо для разработки стратегии селекции на устойчивость. Установлено, чем выше связь между популяциями паразита в различных районах и чем больше роль заносной инфекции в развитии эпифитотий, тем эффективнее использование «мозаики» сортов, защищенных различными генами устойчивости (Одинцова, Шеломова, Аманов, Пеуша, 1987). По данным И.Г. Одинцовой и Л.Ф. Шеломовой (1977), основной ареал возбудителя бурой ржавчины пшеницы охватывает европейскую часть СССР, Южный Урал, Северный Казахстан и Западную Сибирь. Это объясняется тем, что популяции этих территорий показывают близкое сходство по частоте вирулентности ко всем генам серии Thatcher (Одинцова, 1980).

Работа по определению расового состава ржавчины проводится за рубежом (в США, Канаде и Австралии и др.), начиная с 20-х годов прошлого века. В СССР до 50-х годов по данному вопросу проводились лишь единичные исследования. Так, В.Ф. Рашевская (1939) до 1939 г. выделила три расы – 20, 13, 65, а М.Н. Егорова (1939) на Северном Кавказе установила пять рас, наиболее распространёнными среди них были 65 и 20 (по А.А. Воронковой, 1980). В более поздних исследованиях В.В. Шопиной (1965, 1966) было установлено, что доминантная до 50-х годов на территории СССР раса 65 исчезла совсем. Заметно увеличилась вирулентность рас 20, 77 и 21 на многих ранее устойчивых сортах.

В последующие годы изучение расового состава бурой ржавчины пшеницы стало проводиться многими исследователями в разных зонах СССР. Все они отмечают, что с 1960 г. лидирующей является раса 77, хотя были обнаружены и другие расы (А.А. Воронкова, 1980). Надо отметить, что раса 77 впервые была выделена в Краснодарском крае в 1941 г. Г.В. Пустовойт.

По данным И.Г. Одинцовой и Л.Ф. Шеломовой (1977), первое изменение в составе популяции бурой ржавчины в 60-х гг. было вызвано выращиванием на Северном Кавказе сортов с геном Lr3 (Безостая 1, Скороспелка 36). В довоенные годы на всей территории основного ареала отмечались одни и те же расы возбудителя, среди которых преобладала раса 20, авирулентная к Lr3 и Lr1. В послевоенные годы в европейской части страны распространились озимые сорта с геном Lr3. Уже к концу 50-х гг. смена сортов привела к преобладанию в популяции паразита расы 77, вирулентной к сортам с геном Lr3 (Воронкова, Сидорова, 1974; Воронкова, 1980). Преобладание

расы 77 впервые отмечено в 1959 г. по всей европейской части страны, включая Поволжье. В Свердловске, Омске, Красноярске раса 77 в этот период еще не была обнаружена (Коновалова, Суздальская, Жемчужина и др., 1970). Кроме 77 расы, в Европе распространены 21 и 122 (Коновалова, Семенова, 1975).

В 1964-1965 гг. раса 77 уже составляла 50-70% изолятов в Северном Казахстане (Куликова, Борисенко, 1966). А двумя годами позже содержание расы 77 в спорных образцах этой зоны повышается до 70-80% (Куликова, Борисенко, 1969). Преобладание расы 77 в этот период отмечается в Западной Сибири (Коновалова, Суздальская и др., 1970), а также в ряде областей Киргизии, Казахстана и Алтайском крае (А.Н. Борисенко, 1970). Раса 77 является наиболее агрессивной среди всех известных рас патогена в Украине (Лессовой, 1976), Белоруссии (70-80% её изолятов) (Будевич, 1979; Коптик, Будевич, 1992) и в Венгрии (Ласло Балла и др., 1992). В Белоруссии наряду с 77-й расой идентифицировано 8 других рас: 117, 192, 122, 144, 149, 54, 172 и 151 (Будевич, 1979). Исследователи установили, что часть клонов 77 расы несёт гены вирулентности *r23*, *r24*, *r19*. Не преодолены лишь гены *Lr9* и *Lr25* (Коптик, Будевич, 1992). По сообщению М.П. Лесового и соавторов (1977), на территории УССР только гены *Lr9* и *Lr19* дают устойчивость ко всем расам и биотипам патогена.

Л.Л. Березкина (1972) изучала эффективность *Lr*-генов изогенных линий серии Тетчер по отношению к расам бурой ржавчины, распространённым на территории Московской области. Ею установлено, что ген *Lr10* эффективен ко всем изученным расам, ген *Lr16* не даёт устойчивости только против расы 164, ген *Lr18* эффективен ко всем расам, за исключением 52 и 143, ген *Lr14* эффективен к расе 143.

Начиная с 70-х годов 20 века и до настоящего времени (2011 г.), наиболее детальное изучение расового состава бурой ржавчины проводится в Сибири, Поволжье, Казахстане и на других территориях. За этот период многими исследователями установлен достаточно большой спектр рас в популяциях патогена, но во всех случаях с доминирующей расой 77.

Так, в период 1968-1978 гг. исследователями из г. Омск Л.В. Мешковой, Б.Г. Рейтер (1980) проведено изучение популяций бурой ржавчины Челябинской, Тюменской, Омской и Новосибирской областей. В этих популяциях они установили доминирующую расу

77 (доля её от 46 до 100%). За 11 лет исследований данными авторами было выделено 14 физиологических рас – 77, 20, 61, 184, 6, 57, 121, 149, 172, 107, 62, 10, Омская 1 и Челябинская 1. Другими исследователями (Б.Г. Рейтер, Л.В. Нерпина и др., 1975) примерно в этот же период в различных зонах Омской области установлено 11 рас бурой ржавчины – 77, 20, 184, 122, 172, 117, 192, 10, 2, 53, 0-1 (Омская 1). Из них основное положение занимают расы 77, 20, 184 и 122, тогда как популяция Зауралья и Западной Сибири представлена в основном расами 77, 20, 184 и 117. По данным В.А.Зыкина, Л.П. Россеевой и др. (1999), в инфекционном материале, собранном в 1996 – 1998 гг. на опытных полях СибНИИСХ (Омская обл.), во всех случаях также преобладала 77 раса (65%), сопутствующими были 61 (25%), 57 (5%,) и 12 (5%). Они установили для данной территории наиболее эффективные к патогену гены устойчивости – Lr9, Lr19, Lr23 и Lr24.

Так, например, исследованиями А.И. Широкова (1973) было показано, что популяции бурой ржавчины Омской области и Алтайского края отличаются от новосибирской популяции довольно большим разнообразием физиологических рас. На данных территориях представленность расы 77 составляла 70 – 80% (таблица).

**Расовый состав бурой ржавчины в регионах Западной Сибири
(по Широкову А.И., 1973)**

Область, край	Расы
Омская	77, 20, 13, 122, 52, 72, 74, 21, 113, 185
Новосибирская	77, 20, 21, 122, 72
Алтайский	77, 20, 72, 122, 52, 13, 21, 12, 144

В 2002 г. Л.В. Мешкова и Л.П. Россеева (2002) сообщили о снижении расового разнообразия патогена в Западной Сибири с 12 физиологических рас в 70-х годах до 3 в 2001 г. Исследователями установлено, что в 1991, 1994 и 1996 гг. популяция листовой ржавчины на данной территории была полностью представлена одной 77 расой. В период 2000 по 2003 г. данными авторами проведено изучение инфекционного материала, собранного на территориях Татарстана, Омске и в Красноярском крае. Они определили, что в этот период доля 77 расы в популяции Татарстана составляла 59,2%, в Омской области – 98%, в Красноярском крае – всего 22%, в отдельные годы преобладала 10 (45%) и 20 (39,2%) расы (Мешкова,

Россеева, 2005; Мешкова, 2006). Также установлена высокая эффективность к бурой ржавчине на территории Татарстана, Челябинской, Кемеровской, Омской областей и Красноярском крае генов устойчивости Lr9, Lr28, Lr38 и LrTR. Тогда как по поражению Th Lr1, 2, 3, 11, 15, 19, 23, 24, 25, 26 и 36 наблюдаются существенные различия этих популяций (Мешкова, 2006).

Большая обстоятельная работа по изучению расового и генотипического состава бурой ржавчины пшеницы была проведена в ГНУ СибНИИРС (Новосибирская обл.) Ю.А. Христовым (1980). По его данным, популяция бурой ржавчины в Западной Сибири состояла из рас 77, 20. В последующих работах (1998, 1999, 2005-2007 гг.) Ю.А. Христов с соавторами указывает на превалирование на территории Новосибирской области расы 77 (82,6%) и её биотипов, остальную долю в популяции занимают расы 122, 184, 20 и 117 (Христов, Штайнерт, 1999). При этом свыше 80% генов вирулентности в популяции комплементарны генам устойчивости Lr1, 2a, 3a, 10, 11, 21 (Христов и др., 2006). Исследователем были выделены наиболее эффективные для селекции на иммунитет гены устойчивости – Lr9, Lr19, Lr23, Lr24, а также перспективные – LrTR (к-54049 из Австралии), LrH (сорт Naguchikari из Японии) и новый ген Lr30. Эти гены обеспечивают высокую эффективность на всех этапах онтогенеза (Ю.А. Христов, 1996, 1998, 1999).

Систематическое изучение расового состава бурой ржавчины проводится в Саратовской области. Так, по данным М.Л. Веденеевой и др. (1981, 1987), состав саратовской популяции бурой ржавчины в период 1971-1975 гг. и 1976-1986 гг. представлен в основном расой 77 (её изолятов от 84,2 до 100%), часто встречались расы 122 и 21. Ряд других исследователей на данной территории, кроме расы 77, обнаружили ещё 8 других рас – 1, 103, 57, 167, 121, 122, 129 и 40 (от 2,3 до 3,9% изолятов). Они установили эффективные к саратовской популяции бурой ржавчины гены Lr9, Lr19, Lr24 и Lr13+34 (Лебедев, Юсупов и др., 1995, 1997).

Изучение расового состава бурой ржавчины проводится многими исследователями в Казахстане. В казахстанской популяции выявлено достаточно большое количество рас с доминированием также расы 77, встречаются – 122, 192, 1, 15, 25, 57, 58, 61 и 62 (Рсалиев, Койшибаев и др., 2005; Рсалиев, Агабаева и др., 2008). В 2006 и 2007 г. авторами дифференцировано 22 физиологические расы. Большинство патотипов казахстанской популяции поражают

изогенные линии с генами Lr1, 2a, 2c, 3, 16, 3ка, 17, 30, встречаемость которых колеблется в пределах 70-85%; встречаемость изолятов к генам с Lr24, 26 и 29 составляет 35, 65 и 60% соответственно.

На территории Грузии в период 1987-1991 гг. установлена преобладающая раса Д-22, расы – 6, 62, 77 и 149 присутствовали в эцио- и уредопопуляциях (Siharulidze, Naskidashville, Smirnova, 1993), структура популяций в Армении, Азербайджане и Грузии была сходной. Это подтверждает положение о том, что популяция Закавказья является независимой единицей (ранее установлено И.Г. Одицовой с соавторами, 1977б, 1987).

Б.Ф. Пересыпкин (1982) полагает, что гриб *P. recondita* имеет более 200 рас, которые отличаются своей агрессивностью по отношению к отдельным сортам, но более агрессивна и распространена в популяции возбудителя раса 77. Ряд исследователей по данному вопросу также согласны с этим.

По данным М.С. Мокрицкой (1974), высокая конкурентоспособность расы 77 объясняется широким и относительно постоянным кругом её растений-хозяев, а в связи с этим высокой репродуктивной способностью её по сравнению с другими расами. Кроме того, М.С. Мокрицкая полагает, что раса 77 имеет сложный состав и возможно состоит из различных географических биотипов. А.А. Воронкова (1980) также считает, что доминантность 77 расы объясняется её хорошей выживаемостью в смеси других рас и хорошей адаптацией к условиям среды. Аналогичного мнения придерживается А.Н. Борисенко (1970), которым было установлено, что расы 77 и 20 способны заражать растения при коротком росяном периоде (4 – 6 часов) и большом температурном диапазоне (от +4° до +30°C). Оптимальная температура для 77 расы лежит в пределах 12 – 25°C, для 20 расы – это 18 – 20°C. Наибольший процент поражённых растений этими расами наблюдается при продолжительной влажной камере (или росяном периоде) – 12-24 часа (Борисенко, Куликова, 1970).

Следующие изменения в генетической структуре патогена произошли вследствие появления, накопления и распространения в доминантной в популяциях расе 77 новых вирулентных биотипов р23, р19 и р9, что является следствием широкого культивирования в производстве генетически однородных высокоустойчивых к бурой ржавчине сортов. Как отмечает В.И. Кривченко (1979), ненадежность одного гена, даже очень эффективного, обусловлена тем, что

точковые мутации у возбудителей, по-видимому, являются определяющими факторами, содействующими эволюции вирулентности паразита.

Генетическая однородность возделываемых сортов ускоряет отбор патогена по генам вирулентности. Устойчивый сорт становится восприимчивым, как только в популяции паразита повысится частота генов вирулентности, комплементарных к гену устойчивости, защищающему сорт. Чем больше площадь посева устойчивого сорта, тем больше давление отбора в пользу соответствующего гена вирулентности, и, следовательно, тем быстрее устойчивый сорт становится восприимчивым. В результате запас генов устойчивости, пригодных для селекции, сокращается по мере их использования (в кн.: Генетика культурных растений. Зерновые культуры, 1986).

Так, широкое возделывание в Северной Америке сортов, защищенных высокоэффективными генами Lr9 и Lr24, привело к быстрому появлению вирулентных рас (McIntosh et al., 1995). Аналогичная ситуация произошла в России в Поволжье (Вьюшков, 1998; Лебедев, 1998; Коваленко и др., 2000; Гульятеева и др., 2008) и в Краснодарском крае (Алфимов и др., 2006) первоначально с сортами, несущими высокоэффективные гены Lr23 и Lr19. По данным В.Б. Лебедева (1998), в 1993 г. полностью преодолена патогеном устойчивость линии Тэтчер с геном Lr23 в Нижнем Поволжье. Причиной этого послужило распространение в производстве сортов яровой мягкой пшеницы, имеющих ген Lr23 – Ершовская 32, Куйбышевская 1, Юна и с Lr19 – Л503, Добрыня, Самсар, Юлия, Волгоуральская (Маркелова, 2007; Мешкова, Россеева и др., 2007). Поражение сортов с геном Lr23 и Lr19 произошло позже и в Западно-Сибирском регионе: в Омской (Мешкова, Россеева и др., 2007) и Новосибирской (Сочалова, Христов, 2009; Сочалова, Лихенко, 2011, 2012) областях. Сообщается о появлении патотипов с генами вирулентности p19 и в казахстанской популяции бурой ржавчины (Рсалиев, Агабаева и др., 2008).

В 2006 г. было получено сообщение от В.А. Алфимова с соавторами (2006), что в краснодарской популяции стали накапливаться биотипы на сортах с высокоэффективным геном Lr9 (от *Ae. umbellulata*), что может привести к обесцениванию данного гена и в других областях. Уже в следующем 2007 г. Л.В. Мешкова, Л.П. Россеева и др. (2007) сообщили, что на полях Омской и Челябинской областей произошло поражение новым вирулентным биотипом p9 расы

77 сортов яровой мягкой пшеницы Соната, Терция, Тулеевская, Дуэт и др., защищенных высокоэффективным геном LrTR (Lr9). В 2008 г. поражение сортов с этим геном устойчивости произошло и в Новосибирской области (Сочалова, Христов, 2009; Сочалова, Лихенко, 2011, 2012). Примерно в этот же период в казахстанской популяции бурой ржавчины были обнаружены патотипы, вирулентные к Lr9 (Рсалиев, Агабаева и др., 2008). Кроме того, ряд авторов (Мешкова, Россеева и др, 2007; Сочалова, Христов, 2009; Сочалова, Лихенко, 2011, 2012) установили, что новый биотип р9 проявляет также вирулентность (балл 3) к высокоэффективному гену Lr38 (от *Ag. intermedium*), но он авирулентен к сортам самарской селекции, несущих Lr-ген от *Agropyron* (Тулайковская 10, Тулайковская золотистая и др.) (Сочалова, Христов, 2009; Сочалова, Лихенко, 2011, 2012).

И.Г. Одинцовой (1980) ещё при изучении динамики частоты вирулентности к сорту Кавказ (1971-1975 гг.) было установлено, что основным источником инокулюма для Западной Сибири и Северного Казахстана является юг европейской части Союза. Южный Урал и Башкирия являются трансмиссионными зонами для основного потока инфекции с запада на восток. В отдельные годы (таким был 1979 г.) возможен занос спор из Южного Казахстана. На основании изученности данного вопроса И.Г. Одинцовой было рекомендовано следующее. Чтобы западносибирские сорта длительно сохраняли устойчивость к бурой ржавчине, необходимо использовать в селекции на устойчивость источники генов, отличных от применяемых в европейской части Союза и Южном Казахстане.

Анализ мирового опыта возделывания сортов пшеницы показал, что ранее высокоэффективные к бурой ржавчине гены Lr9, Lr19, Lr23, Lr13 и Lr34 проявляют в настоящее время длительную устойчивость в различных зонах возделывания пшеницы (Kolmer, 1996; Коваленко и др., 2000). По некоторым данным, в Омской области, несмотря на восприимчивую реакцию (балл иммунности 3-4), низкую степень поражения в поле демонстрируют линии Тэтчер с генами Lr23, Lr10, Lr17, а также с генами возрастной устойчивости Lr13 и Lr34 (Плотникова, Мешкова, Коваль, 2006). В Среднем Поволжье в настоящее время частичную устойчивость показывают гены – Lr14b, Lr17, Lr18, Lr37, Lr39; высокоэффективные – Lr9, Lr24, Lr25, Lr29, Lr36, Lr38, LrTR, LrAg, LrKu и пирамиды генов Lr19 с Lr26 (Сюков, Зубов, 2008; Зубов, 2011).

Е.Д. Коваленко, М.И. Киселева и др. (2005) установили для территории России эффективные для пшеницы гены возрастной устойчивости Lr22a, Lr35, Lr37. Авторы полагают, что сочетание в сортах возрастных генов Lr13 и Lr34, а также Lr12 и Lr37 может обеспечить продолжительную защиту от болезни. Они считают, что для селекции озимой пшеницы наибольший интерес представляют источники с эффективным геном устойчивости Lr22a.

Эффективность возрастных генов Lr13, Lr34 и Lr37 для яровой пшеницы установлена и на территории Новосибирской области (Сочалова, Лихенко, 2011, 2012). В настоящее время к имеющимся в новосибирской популяции бурой ржавчины расам 77 ($\approx 97\%$), 20, 122, 144, 184 проявляют 100% авирулентность ювенильные гены Lr28, Lr45, Lr47, LrAg (сорта Тулайковская 5, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая и др.), генотип сорта Челябин 75 с высокоэффективным доминантным Lr-геном. Эти гены обеспечивают иммунитет к патогену на протяжении всех фаз онтогенеза. К природной популяции бурой ржавчины на территории Новосибирской области эффективны гены Lr24, Lr28, Lr36, Lr38, Lr45, Lr47, LrAg (Сочалова, Лихенко, 2011, 2012). В полевом исследовании высокоустойчивы к патогену сорта с «пирамидами» генов Lr19 с Lr26 (Омская 37, Омская 41), Lr23 с Lr2a, Lr10, Lr16 (сорт Изумрудная). Изогенные линии Thatcher с генами Lr14a (55,5%), Lr17 (84,5%), Lr29 (78,9%) и Lr44 (69,5%) в полевом исследовании незначительно поражаются ржавчиной, тогда как в лабораторном исследовании выявлен достаточно большой процент вирулентных к ним клонов в местной популяции гриба.

В Канаде высокую возрастную устойчивость проявляют гены Lr34, Lr12, Lr13, и особенно комбинации этих генов проявляют высокую полевую устойчивость (Dyck, 1993; German, Kolmer, 1992). Тогда как высокую устойчивость к популяции гриба в Канаде в полевых и лабораторных условиях проявляют гены Lr37, Lr22a и Lr35 (Dyck, Lucow, 1988; Kolmer, 1996) (по Е.Д. Коваленко и др., 2005).

На основании вышеизложенного материала можно сделать следующие выводы:

1. Новые расы возбудителя бурой ржавчины в популяции патогена возникают путём отбора среди более конкурентоспособных и более приспособленных к климатическим и агротехническим условиям и сортовому составу питающих растений, которые создаются в процессе гибридизации, спонтанного мутагенеза, гетерокари-

озиса и парасексуальных явлений (Гешеле, 1970; Попкова, 1980 и др.). Но только те биотипы и расы продолжают существовать, которые обладают определёнными свойствами выживания и являются патогенными на том или ином сорте или диком растении-хозяине (Воронкова, 1980).

2. Выявление и преобладание тех или иных рас в популяции патогена в основном определяются генотипом растения-хозяина (сортосменой), условиями среды (расы температурочувствительны, Левитин, 1980) и сроками (датами) сбора инфекции в период вегетации пшеницы (Смирнова, 1972; Михайлова, 1974; Берлянд-Кожевников и др., 1975; Михайлова, Метревели, 1979; Потапенко, 1980; Мешкова, Россеева и др., 2007; Сочалова, Христов, 2009; Сочалова, Лихенко, 2011).

3. Наблюдаемые конкретные изменения в каждой конкретной популяции, обусловлены временным фактором (Коновалова и др., 1975; Лебедев, 1998; Сочалова, Христов, 2009), т.е. географическим расстоянием между территориями, различающимися мощностью источников инокулюма (Одинцова, Шеломова и др., 1987) и условиями среды (Одинцова, Шеломова и др., 1987; Сочалова, Лихенко, 2011).

Библиографический список

1. Алфимов В.А., Беспалова Л.А., Худокормова Ж. Н. Селекция сортов озимой мягкой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине в условиях Краснодарского края. – Краснодар, 2006. – С. 352–362.
2. Березкина Л.Л. Эффективность генов, контролирующей устойчивость пшеницы к расам бурой ржавчины // Доклады ТСХА. – 1972. – Вып. 187.
3. Берлянд-Кожевников В.М., Дмитриев А.П. Селективная способность изогенных линий пшеницы и конкурентная способность клонов бурой ржавчины *Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. sp. tritici // Генетика. – 1975. – Т. 11, № 6. – С. 5–13.
4. Борисенко А.Н. Расы бурой ржавчины пшеницы *Puccinia triticina* E.R. в Киргизии, Казахстане, Западной Сибири и Южном Урале: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1970. – 18 с.
5. Борисенко А.Н., Куликова Г.Н. К биологии 20 и 77 рас бурой ржавчины пшеницы // Вестник с.-х. науки. – Алма-Ата, 1970. – №1. – С. 34–9.
6. Веденева М.Л. Расовый состав возбудителя бурой ржавчины в Саратовской области // Пути идентификации использования земель в Поволжье: сб. науч. работ НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1981. – С. 82–87.

7. *Веденева М.Л., Маркелова Т.С.* Динамика популяции патогена и селекция ржавчиноустойчивых сортов в Поволжье // Генетика, физиология и селекция зерновых культур на юго-востоке: сб. науч. работ НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1987. – С. 62–68.
8. *Волкова Г.В.* Фундаментальные проблемы популяционно-генетических исследований фитопатогенных грибов при селекции пшеницы на устойчивость к возбудителю ржавчины // Фитосанитарное оздоровление экосистем. Второй Всероссийский съезд по защ. раст. – С.-Петербург, 2005. – Т.1. – С. 415–417.
9. *Воронкова А.А., Сидорина Л.И.* Особенности расового состава и причины сильной эпифитотии бурой ржавчины пшеницы // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1974. – №1. – С. 25–28.
10. *Воронкова А.А.* Генетико-иммунологические основы селекции пшеницы на устойчивость к ржавчине. – М.: Колос, 1980. – 191 с.
11. *Вьюшков А.А.* Селекция яровой и твёрдой пшеницы в Среднем Поволжье: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Безенчук, 1998. – 65 с.
12. *Генетика культурных растений: Зерновые культуры / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина; под ред. В.Д. Кобылянского и Т.С. Федотовой.* – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. – 264 с.
13. *Генетическая коллекция мягкой пшеницы по устойчивости к бурой листовой ржавчине: метод. рекомендации / Сост.: В.В. Сюков, Д.Е. Зубов.* – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – 24 с.
14. *Гешеле Э.Э.* Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. – Одесса, 1971. – 180 с.
15. *Горленко М.В.* Определение расового состава бурой листовой ржавчины пшеницы в Воронежской области // Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1935 г. – Л., 1936. – С. 488–489.
16. *Гулятьева Е.И., Стойко Г.В., Алтатьева Н.В., Баранова О.А.* Молекулярная идентификация генов устойчивости к бурой ржавчине у сортов мягкой пшеницы, районированных в Российской Федерации // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам. – СПб., 2008. – С. 122–124.
17. *Зубов Д.Е.* Селекционная ценность доноров устойчивости яровой мягкой пшеницы к листовой ржавчине в Среднем Поволжье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Кинель, 2011.
18. *Зыкин В.А., Россеева Л.П., Мешкова Л.В., Куркина Н.В.* Оценка коллекционных образцов и генетический контроль устойчивости яровой мягкой пшеницы к возбудителю бурой ржавчины // Проблемы стабилизации и развития сельскохозяйственного производства Сибири, Монголии и Казахстана в XXI веке. Ч.1: Земледелие, рас-

тениеводство и селекция / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1999. – С. 200–202.

19. Коваленко Е.Д., Жемчужина А.И., Крятева Н.Н. Иммунологические методы создания болезнеустойчивых сортов зерновых культур // Генетическая структура популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы / Агро XXI. – 2000. – № 4. – С. 14–15.
20. Коваленко Е.Д., Жемчужина А.И., Куркова Н.Н., Стрижекозин Ю.А. Вирулентность популяции *Russinia triticipa* в России в 2000–2001 гг. // Журнал. Рос. общества фитопатологов. – 2003. № 4. – С. 23–29.
21. Коваленко Е.Д., Киселева М.И., Соломатин Д.А., Лапочкина И.Ф. Основные генетические и фитопатологические параметры длительной устойчивости пшеницы к бурой ржавчине / Второй Всесоюзный съезд по защите растений (Санкт-Петербург, 5–10 декабря 2005). – Т. 1: Фитосанитарное оздоровление экосистем. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 469–472.
22. Коновалова Н.Е., Суздальская М.В., Жемчужина А.И., Сорокина Г.К., Щекотова Т.В. Динамика расового состава возбудителей ржавчинных заболеваний хлебных злаков в СССР / Микология и фитопатология. – 1970. – Т. 4, № 2. – С. 107–122.
23. Коновалова Н.Е., Семёнова Л.П., Крыжановская М.С. Идентификация расового состава линейной ржавчины в СССР // Ржавчина хлебных злаков. – М., 1975. – С. 117–123.
24. Коптик И.К., Будевич В.Г. Создание высокоурожайных сортов озимой пшеницы с комплексной устойчивостью к болезням в Белоруссии // Вестник с.-х. науки. – 1992. – № 7. – 12. – С. 77–82.
25. Кривченко В.И. Использование генофонда в селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость к вредным организмам // Проблемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. – М.: Колос, 1979. – С. 114–118.
26. Крупнов В.А., Лебедев В.Б., Юсупов Д.А., Садыгова М.К. Эпифитотия бурой ржавчины пшеницы и селекция на устойчивость к заболеванию на юго-востоке России // Защита растений от вредителей и болезней на юго-востоке России: сб. науч. работ / Саратов. гос. с.-х. акад. им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 1994. – С. 128–135.
27. Куликова Г.Н., Борисенко А.Н. Расы бурой ржавчины пшеницы в Казахстане и Западной Сибири в 1964 – 1965 гг. // Вестник с.-х. науки. – Алма-Ата, 1968. – № 7. – С. 99–100.
28. Куликова Г.Н., Борисенко А.Н. Расы возбудителя бурой ржавчины на пшенице в 1967 г. и дикорастущих травах в 1966 – 1967 гг. // Вестник с.-х. науки. – Алма-Ата, 1969. – № 11. – С. 88–92.

29. Ласло Балла, Ласло Сунич, Золтон Бэдэ, Ласло Ланг. Селекция озимой мягкой пшеницы в Мартон Вашаре // Вестник с.-х. науки. – 1992. – № 7-12. – С. 54–58.
30. Лебедев В.Б., Юсупов Д.А., Коваленко Е.Д. и др. Расовая и генетическая характеристика популяции бурой ржавчины в Нижнем Поволжье // Защита растений от вредителей и болезней: сб. науч. работ. – Саратов. гос. с.-х. акад. им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 1997. – С. 14–19.
31. Лебедев В.Б., Юсупов Д.А. Проблема селекции на устойчивость к основным болезням пшеницы на юго-востоке // Тез. докл. Междунар. науч. конф. Ч.1. – Саратов: Саратов. гос. с.-х. акад. им. Н.И. Вавилова, 1997. – С. 218–220.
32. Лесовой М.П., Пантелеев В.К., Штучная В.С. Метод изоляции генов устойчивости пшеницы к бурой ржавчине в изогенных линиях // Методы фитопатологических и энтомологических исследований в селекции растений. – М.: Колос, 1977. – С.12–25.
33. Метревели Т.Г., Михайлова Л.А. Ареалы популяций *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. tritici // Тр. ВИЗР. – Л., 1981. – С. 15–18.
34. Мешкова Л.В., Рейтер Б.Г. Генетико-популяционная характеристика возбудителя бурой ржавчины Сибири за 1968 – 1979 годы // Актуальные вопросы генетики и селекции растений: тез. докл. Сиб. регион. конф. (Барнаул, 23-27 июня, 1980). – Новосибирск, 1980. – С. 257.
35. Мешкова Л.В., Россеева Л.П. Структура и изменчивость популяции бурой ржавчины пшеницы // Первая всероссийская конференция по иммунитету растений к болезням и вредителям. – С.-Петербург, 2002. – С. 105–106.
36. Мешкова Л.В., Россеева Л.П. Структура популяции бурой ржавчины // Фитосанитарное оздоровление экосистем // Второй Всероссийский съезд по защ. раст. – С.-Петербург, 2005. – Т.1. – С. 513–515.
37. Мешкова Л.В. Стратегия создания сортов зерновых культур, устойчивых к грибным патогенам // Селекция на устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам среды: материалы науч.-метод. конф (г. Красноярск, 12-13 июля 2005). – Новосибирск, 2006. – С. 82–98.
38. Мешкова Л.В., Россеева Л.П., Шрейдер Е.Р., Сидоров А.В. Вирулентность патотипов возбудителя бурой ржавчины пшеницы к Th Lg в регионах Сибири и Урала // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам. – СПб., 2008. – С. 70–73.
39. Михайлова Л.А. Генетика вирулентности ржавчинных грибов // Генетика и селекция болезнеустойчивых сортов культурных растений. – М.: Наука, 1974. – С. 3–15.

40. *Мокрицкая М.С.* Иммунологическая характеристика инбредных линий яровых пшениц на устойчивость к бурой, стеблевой ржавчине и мучнистой росе как исходного материала для селекции // Генетика и селекция болезнестойчивых сортов культурных растений. – М., 1974. – С. 66–76.
41. *Одинцова И.Г., Шеломова Л.Ф.* Пути селекции на устойчивость в связи с миграцией возбудителя бурой ржавчины пшеницы // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л.: Изд-во ВИР, 19776. – Т.58, вып. 3. – С.41–44.
42. *Одинцова И.Г.* Происхождение инокулюма бурой ржавчины пшеницы в Западной Сибири и Северном Казахстане и выбор генов для селекции на устойчивость // Актуальные вопросы генетики и селекции растений: тез. докл. Сиб. регион. конф. (Барнаул, 23-27 июня, 1980). – Новосибирск, 1980. – С. 259.
43. *Одинцова И.Г., Шеломова Л.Ф., Алманов А.А., Пеуша Х.О.* Связь между популяциями возбудителя бурой ржавчины пшеницы на территории СССР и ее значение для селекции // Проблемы использования генофонда в селекции растений на иммунитет к болезням и вредителям: сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и сел.). – Л.: Изд-во ВИР, 1987. – Т. 110. – С. 12–18.
44. *Оценка сельскохозяйственных культур на устойчивость к болезням в Сибири // Методические рекомендации / Подгот.: А.И. Широков, Б.Г. Рейтер.* – Новосибирск, 1981. – 45 с.
45. *Пересыпкин В.Ф.* Сельскохозяйственная фитопатология. М.: Колос, 1982. – 512 с.
46. *Попкова К.В.* Учение об иммунитете растений. – М., Колос, 1979. – 271 с.
47. *Потапенко А.С.* Динамика генотипа вирулентности популяции *Ruscinia gecondita* Rob. ex Desm. в течение вегетационного периода 1978 года на селекционных посевах пшеницы // Актуальные вопросы генетики и селекции растений: тез. докл. Сиб. регион. конф. (Барнаул, 23-27 июня, 1980). –Новосибирск, 1980. – С. 261.
48. *Плотникова Л.Я., Мешкова Л.В., Коваль В.С.* Характеристика механизмов действия коллекции генов устойчивости мягкой пшеницы к бурой ржавчине // Селекция на устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам среды: материалы науч.-метод. конф (г. Красноярск, 12-13 июля 2005). – Новосибирск, 2006. – С. 247–251.
49. *Рашевская В.Ф.* Характер специализации рас ржавчины и пути разрешения этого вопроса // Ржавчина зерновых культур. – М., 1939. – С. 170–179.

50. *Рейтер Б.Г., Нерпина Л.Ф.* Характеристика популяций бурой ржавчины *Puccinia recondite* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici* Erikss в свете теории «ген на ген» // Науч. труды ОмСХИ. – 1974. – Т. 123. – С. 121–125.
51. *Рсалиев Ш.С., Койшибаев М.К., Моргунов А.И., Колмер Д.* Анализ состава популяций стеблевой и листовой ржавчины на территории Казахстана // Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Алматы: Алейрон, 2005. – С. 267–272.
52. *Рсалиев Ш.С., Агабаев А.Ч., Рсалиев А.С., Тилеубаева Ж.С.* Состав популяций и вирулентность листовой ржавчины пшеницы в Казахстане // Вторая Всероссийская конференция. «Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам». – С.-Петербург, 2008. – С. 83–86.
53. *Рутц Р.И., Поползухина Н.А., Мешкова Л.В., Ковтуненко А.Н., Калиниченко О.А.* Создание сортов яровой пшеницы, устойчивых к биотическим факторам среды // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2004. – № 1. – С. 31–34.
54. *Смирнова Л.А.* Роль устойчивости районированного сорта пшеницы в формировании уредопопуляций возбудителя стеблевой ржавчины // Вестник с.-х. науки. – 1972, № 7. – С. 16–19.
55. *Сочалова Л.П., Христов Ю.А.* Влияние генотипа сорта на структуру популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы *Puccinia recondita* // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2009. – № 10. – С. 61–67.
56. *Сочалова Л.П., Лихенко И.Е.* Устойчивость пшеницы к листовым патогенам в условиях Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2011. – № 1. – С. 18–25.
57. *Сочалова Л.П., Лихенко И.Е.* Генетическая устойчивость сортов яровой пшеницы к облигатно-аэрогенным заболеваниям в условиях лесостепи Приобья: каталог сортов-доноров генов устойчивости. – Новосибирск, 2011.
58. *Сочалова Л.П., Лихенко И.Е.* Скрининг исходного материала яровой пшеницы по устойчивости к бурой ржавчине // Современные проблемы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Краснообск, 18-20 июля 2011г.) / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние. Сиб. науч.-исслед. ин-т растениеводства и селекции. – Новосибирск, 2012. – С. 170–176.
59. *Генетическая коллекция мягкой пшеницы по устойчивости к бурой листовой ржавчине: метод. рекомендации / Сюков В.В., Зубов Д.В.* – Самара: СамНЦРАН, 2008. – 24 с.
60. *Христов Ю.А.* Анализ наследования устойчивости к бурой ржавчине у некоторых образцов мягкой пшеницы // Селекция и семеноводство

сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. – Новосибирск, 1996. – С. 203–206.

61. *Христов Ю.А.* Создание новых генетических доноров пшеницы для селекции непоражаемых сортов // Адаптивный подход в земледелии, селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур в Сибири: материалы науч. конф. (Красноярск, 1996). – Новосибирск, 1996. – С. 105–106.
62. *Христов Ю.А.* Проблемы устойчивости зерновых культур к болезням в экстремальных условиях Сибири // Пути стабилизации урожая и повышение качества сельскохозяйственной продукции: материалы науч.-метод. конф. – Новосибирск, 1998. – С. 37–38.
63. *Христов Ю.А., Штайнерт Т.В.* Расовая и генетическая характеристика популяции бурой ржавчины пшеницы // Генофонд с.-х. культур для селекции устойчивых сортов: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. – Новосибирск, 1999. – С. 105–109.
64. *Христов Ю.А., Бахарева Ж.А.* Генофонд яровой пшеницы и ячменя для селекции на устойчивость к болезням // Тезисы докладов Международ. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 20–23 июля 1999 г.) «Проблемы стабилизации и развития сельскохозяйственного производства Сибири, Монголии и Казахстана в XXI веке». Ч.1: Земледелие, растениеводство и селекция / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1999. – С. 308–309.
65. *Христов Ю.А., Бахарева Ж.А., Орлова Е.А., Сочалова Л.П.* Основные итоги научных исследований по иммунитету сельскохозяйственных культур // Селекция сельскохозяйственных растений: итоги, перспективы: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. – Новосибирск, 2005. – С. 184–189.
66. *Христов Ю.А., Бахарева Ж.А., Орлова Е.А., Сочалова Л.П.* Иммунологические исследования в селекционном процессе основных сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 12. – С. 14–16.
67. *Широков А.И.* Возможности создания сортов пшеницы, комплексно устойчивых к ржавчине и пыльной головне // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1973. – № 5.
68. *Шопина В.В.* Закономерности внутривидовой изменчивости бурой ржавчины пшеницы // Тезисы докладов IV Всесоюзн. совещания по иммунитету с.-х. растений к болезням и вредителям. – Кишинев, 1965. – С. 39–41.
69. *Шопина В.В.* Определение рас бурой, стеблевой и желтой ржавчины пшеницы: метод. пособие для селекции растений опытных учреждений. – Л., 1967.

70. *McIntosh R.A., Welling C.R., Park R.F.* Wheat rusts. An atlas of resistance genes / CSIRO, Australia, 1995.
71. *Kolmer J.A.* Genetics of resistance to wheat leaf rust / *Ann. Rev. Phytopathology.* – 1996. – V 34 – P. 435–455.
72. *Roelfs A.P.* Resistance to leaf and stem rusts in wheat // *Breeding strategies for resistance to rust of wheat.* International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico D.F., 1988. P. 10–19.
73. *Roelfs A.P., Seek M., Teng P.S.* Effect of leaf rust (*Puccinia recondita tritici*) on yield of four isogenic wheat lines // *Crop protection*, 1988, v.7. Februaru, P. 39–42.
74. *Siharulidse Z., Naskidashville G., Smirnova L.A.* Virulence structure of the wheat leaf rust population in Georgia during 1987 – 1991 // *Cereal Rusts and Powdery Mildew Bull.* – 1993. – 21, pt 1-2. – P. 35–40.

УДК 631.527.5:[633.11:633.14]:631.528.2

**П.И. Стёпочкин, А.В. Мединский,
В.И. Пономаренко, И.Г. Гребенникова***

ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции Россельхозакадемии,

**ГНУ Сибирский физико-технический институт аграрных проблем Россельхозакадемии*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ АМФИПЛОИДОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И СОЗДАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

Представлены результаты исследований при создании сортов озимой тритикале и пшеницы, генофонда тритикале различного типа развития с использованием коллекционных и селекционных форм пшенично-ржаных амфиплоидов. Выявлена перспективность использования генетического материала ржи в селекции тритикале и пшеницы на устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

Пшенично-ржаные амфиплоиды (ПРА) или тритикале на протяжении всей своей истории используются в селекции как непосред-

твенно с сохранением целостности генома R ржи (14 хромосом) в генотипическом окружении геномов пшеницы ABD (42 хромосомы) у октаплоидных тритикале [1–7] или АВ (28 хромосом) у гексаплоидных ПРА [8–14], так и в скрещиваниях с пшеницей для получения неполных по числу хромосом генома ржи амфиплоидов, замещённых и транслокационных линий пшеницы [15–18]. Тритикале с полным набором хромосом ржи получают от скрещиваний пшеницы с рожью с дальнейшим удвоением числа хромосом у пшенично-ржаных гибридов с помощью колхицина [3, 6, 9, 10], так называемые первичные амфиплоиды, а также скрещиванием октаплоидных (8x) тритикале с гексаплоидными (6x) с дальнейшей стабилизацией на гексаплоидном уровне вторичных амфиплоидов [10, 11, 13]. Вторичные тритикале также получают опылением стерильных пшенично-ржаных гибридов пылью готовых форм тритикале [19–21].

Гибридизация тритикале с пшеницей приводила в конечном итоге к получению неполных по числу хромосом ржи линий тритикале с различным сочетанием хромосом пшеницы и ржи [22] или линий пшеницы с замещением в основном одной пары хромосом пшеницы, чаще всего 1А на 1R или транслокации короткого плеча хромосомы 1R на длинное плечо 1А [17, 18, 23–25].

Все эти способы создания линий тритикале и пшеницы привели к увеличению биоразнообразия этих культур, пополнив их мировой генофонд, а также к созданию сортов, сочетающих свойства высокой продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Целью данной работы является увеличение биоразнообразия и получение новых форм тритикале и пшеницы на основе использования в селекционном процессе полученных ранее пшенично-ржаных амфиплоидов.

Материал и метод

В разные годы селекционной работы в ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии были получены 8x и 6x тритикале как озимого, так и ярового типа [4 – 6, 14, 28]. Дальнейшее их использование в селекционном процессе было в двух основных направлениях:

- 1) для увеличения биоразнообразия и пополнения генофонда новыми формами;
- 2) для селекционного использования и создания сортов тритикале и пшеницы.

В первом случае вновь созданные формы высеваются в коллекционных питомниках вручную на делянках 0,3 м² и сравниваются с

образцами мировой коллекции ВИР. Во втором случае формы тритикале используются в гибридизации с мягкой пшеницей и другими формами тритикале и изучаются в гибридных и селекционных питомниках на делянках, начиная с ручного сева площадью 0,3 м² и кончая сеялочным севом площадью 15 м² в КСИ в четырёхкратной повторности, а также в агротехнических опытах на делянках от 100 м² до 3000 м².

Результаты и обсуждение

В генофонде озимых тритикале в полевых условиях в 2011-2012 гг. изучались из 211 коллекционных образцов 18 линий, отобранных в течение предыдущих лет изучения, и из 385 селекционных форм различных комбинаций скрещиваний по результатам перезимовки и элементам продуктивности. Все 18 линий хорошо перезимовали и заложены на хранение вместе с другими коллекционными образцами. На хранении находятся 45 селекционных форм, вошедших в генофонд озимых пшенично-ржаных амфиплоидов по результатам изучения в более ранние годы. Для восстановления всхожести семена высеваются через 5-6 лет в питомнике репродукции.

В результате агротехнических опытов с озимыми пшенично-ржаными амфиплоидами в разные годы было выделено 2841 яровое растение [28]. Они дали потомство тритикале альтернативного типа развития, так называемые двуручки, способные переходить к генеративному развитию как при весеннем, так и при осеннем севе. В процессе дальнейшей селекции были отобраны по ряду хозяйственных и биологических признаков и включены в коллекцию 43 формы.

Расширена и коллекция яровых форм тритикале за счёт линий, полученных в результате стабилизации гибридов от межсортовых скрещиваний яровых сортообразцов из мировой коллекции ВИР. На данный момент в коллекцию включены 136 селекционных линий гексаплоидного уровня. Кроме того, созданы коллекционные яровые формы октаплоидных тритикале от скрещиваний почти изогенные линии мягкой яровой пшеницы австралийского сорта *Triple Dirk D (Vrn 1)*, *Triple Dirk B (Vrn 2)*, *Triple Dirk E (Vrn 3)* и *Triple Dirk F (Vrn 4)* с озимой диплоидной рожью сорта Короткостебельная 69.

Не все коллекционные сортообразцы представляют собой чистые линии. Они могут содержать в своих популяциях различные биотипы и морфотипы растений из-за возможного механического загрязнения, неконтролируемого переопыления растений, спонтан-

ного мутагенеза или продолжающегося расщепления гибридного материала. В тех случаях, когда количество морфологически различающихся растений слишком большое в популяции образца, бывает затруднительно выбрать типичные растения для дальнейшего поддержания данного образца в коллекции. При изучении коллекции озимых форм тритикале, полученной из ВИР, в популяциях 5 сортообразцов обнаружены нетипичные растения в различной пропорции (таблица). Популяция образца тритикале АДП6 (К – 3547) состояла из четырёх морфологических типов растений, примерно в равной пропорции отличающихся по наличию или отсутствию остей колоса и опушения колосоножки. В этом случае выбрать типичные для данного образца растения не представлялось возможным. Для того, чтобы сохранить в коллекции этот образец, отбирали растения всех четырёх морфотипов, придавая им разный каталожный номер сибирского генофонда, но сохраняя общий каталожный номер ВИР.

Число морфотипов растений в гетерогенных популяциях коллекционных образцах тритикале

Наименование образца	Каталожный номер ВИР	Происхождение	Число морфотипов, шт.	Доля типичных растений, %
АДП6	К – 3547	Украина	4	25
Каприз	К – 3584	Ростов	2	90
Рус	К – 3579	Краснодар	2	95
Рауо	К – 3869	Польша	2	98
Алтайский	К – 3022	Алтай	6	60

При работе с коллекцией тритикале необходимо колосья типичных растений помещать в бумажные изоляторы до цветения, чтобы предотвратить случайное переопыление и поддержать коллекционный материал в чистоте. Особенно такую работу необходимо проводить с октаплоидными тритикале, в популяциях которых могут возникать нетипичные растения из-за анеуплоидии, возникающей вследствие нарушений в мейозе растений цитогенетически нестабильного уровня ploidy. В потомстве анеуплоидных растений могут появляться растения цитогенетически более стабильного гексаплоидного уровня ploidy в результате спонтанного процесса депоплоидизации [6,7]. Это доставляет дополнительные трудности при работе с октаплоидными тритикале, направленной на сохранение коллекции. С другой стороны, коллекция тритикале таким образом обогащается новыми формами более стабильного уровня ploidy.

В ГНУ СибНИИРС имеется генетическая коллекция тестерных по генам *Vrn* линий мягкой яровой пшеницы и созданных на их основе линий октаплоидных тритикале. Они используются как в генетических исследованиях по идентификации генов *Vrn* у сортов пшеницы и тритикале, так и при создании селекционного материала и рабочей коллекции.

Помимо различных морфологических типов растений популяции пшеницы и тритикале могут содержать разные экоэлементы [8], которые выявляются если выращивать растения в необычных условиях. Так, при весеннем севе озимых форм пшеницы, ржи и тритикале удалось выделить растения ярового типа, способные переходить к генеративному развитию без прохождения необходимой для озимых культур фазы яровизации [9]. Такие растения возникают в результате спонтанного мутагенеза с различной частотой [10]. Частота их возникновения зависит от сроков хранения семян и от погодных условий при их формировании и созревании. В Сибирском НИИ растениеводства и селекции создается рабочая коллекция таких спонтанных мутантов, которая состоит на данный момент из 2 форм пшеницы, 2 форм ржи и 43 форм тритикале. Они используются в гибридизации при создании селекционного материала.

Гибридизацию сортов озимой пшеницы Лютесценс 43 и Мироновская 808 между собой провели в 1980 г. Межсортовой гибрид пшеницы F_1 опылили пылью ржи Короткостебельная 69 в 1981 г. в полевых условиях ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии, а обработку водным раствором колхицина проростков гибрида для получения тритикале – в 1982 г. Полученный октаплоидный тритикале отличался цитогенетической нестабильностью и большим содержанием анеуплоидных растений в его потомстве на протяжении ряда поколений. В 1989 г. было выделено элитное растение тритикале с гесаплоидным набором хромосом, давшее впоследствии селекционную линию тритикале ЛМК 462. С помощью дифференциального окрашивания хромосом по С-бандингу в его кариотипе было определено 28 хромосом пшеницы и 14 хромосом ржи.

В 1999 г. скрещивали пшеницу Филатовка с гексаплоидным тритикале ЛМК 462. В гибридном потомстве в последующие годы отбирали константные растения, давшие начало селекционным линиям. Одна из них под селекционным номером Лютесценс 302-8-3 испытывалась в селекционных питомниках и в 2008-2010 гг. в

питомниках конкурсного испытания на делянках 25 м² в четырёхкратной повторности. Лабораторную и полевую оценку на степень поражения листовыми и стеблевыми болезнями проводили в лаборатории защиты растений ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии. Технологическую оценку зерна и хлебопекарные качества проводили в лаборатории биохимии и технологии ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии. По результатам этих испытаний эта линия под названием Новосибирская 3 передана в 2011 г. в государственное сортоиспытание.

В 2012 г. в институте цитологии и генетики СО РАН был проведен цитологический анализ сорта пшеницы Новосибирская 3. Для этого геномная *in situ* гибридизация (*GISH*) выполнялась согласно ранее опубликованной методике [27]. В качестве зонда для геномной *in situ* гибридизации использовали меченную биотином тотальную ДНК, выделенную из растений ржи посевной *S. cereale*.

Библиографический список

1. *Мейстер Н.Г.* Формообразовательный процесс ржано-пшеничных гибридов пшеничного типа / Н.Г.Мейстер // Ржано-пшеничные гибриды. – М.: Сельхозгиз, 1936. – С. 15-141.
2. *Писарев В.Е.* Изменчивость амфидиплоидов яровая пшеница х яровая рожь / В.Е.Писарев // Докл. ВАСХНИЛ. – 1947. – № 12. – С. 12 – 18.
3. *Muntzing A.* Studies on the properties and the ways of production of rye-wheat amphidiploids // *Hereditas*. – 1939. – №25. – P.387 – 430.
4. *Стёпочкин П.И.* К вопросу о создании короткостебельных форм тритикале / П.И.Стёпочкин, Н.С.Владимиров// *Генетика*. – 1978. – Т. 14, № 2. – С. 197–199.
5. *Стёпочкин П.И.* Из опыта создания пшенично-ржаных гибридов для селекции тритикале в Сибири / П.И. Стёпочкин, Н.С. Владимиров// *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 1978. – № 4. – С. 39-44.
6. *Стёпочкин П.И.* Характеристика линий C₁ озимых гомогеномных октаплоидных тритикале по количеству хромосом, озерненности и морозостойкости / П.И. Стёпочкин, Н.С. Владимиров// *Генетика*. – 1978. – Т. 14, № 9 – С.1597-1603.
7. *Федорова Т.Н.* Анеуплоидия и фертильность у тритикале (2n = 56) / Т.Н. Федорова // *Генетика*. – 1984. – Т.20, № 2. – С. 274 – 284.
8. *Державин А.И.* Результаты работ по выведению многолетних сортов пшеницы и ржи / А.И. Державин // *Изв. АН СССР*. – 1938. – Сер. биол. – № 3. – С. 663-665.

9. *Sanchez-Monge E.* Hexaploid triticale / E.Sanchez-Monge // Proceed. First Internat. Wheat Genet. Symp. – Winnipeg, Canada, 1958. – P. 181-194.
10. *Kiss A.* Neue Richtung in der Triticale-Zuchtung / A.Kiss // Z. Pflanzenzucht. – 1966. – Vol. 55, N 4. – P. 309 – 329.
11. *Писарев В.Е.* x Triticale (2n = 42) / В.Е. Писарев, М.Д. Жилкина // Генетика. – 1967. – № 4. – С. 3 – 12.
12. *Larter E.N.* Rosner a hexaploid Triticale cultivar / E.N.Larter, L.H.Shebeski, R.C.McGinnis, et al // Can. J. Pl. Sci. – 1970. – Vol. 50. – No. 1. – P. 122 – 124.
13. *Махалин М.А.* Создание и изучение гибридных гексаплоидных тритикале A_1AB_1BRR / М.А. Махалин //Тритикале. Изучение и селекция. – Л.: ВИР, 1975. – С. 108-113.
14. *Стёпочкин П.И.* Характеристика и питательная ценность зерна озимой тритикале Цекад 90 /П.И. Стёпочкин, В.И. Филатов// Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – №2. – С.47 – 53.
15. *Popov P.* Creating new winter hexaploid low-stemmed secondary triticale (2n = 6x = 42) on the basis of the Ble Tom Pouce Blanc (*T. aestivum* L.) / P.Popov, S.Tsvetkov // Докл. Болг. АН. – 1973. – Т. 26. – № 8. – С. 1081-1083.
16. *Максимов Н.Г.* Использование гексаплоидных тритикале в селекции мягкой пшеницы / Н.Г. Максимов //Тритикале. Проблемы и перспективы. Ч. 1.: Генетика и селекция. – Каменная Степь, 1976. – С. 80–87.
17. *Щапова А.И.* Селекционно-генетические аспекты цитологической стабильности и семенной продуктивности пшенично-ржаных замещенных форм и тритикале / А.И. Щапова, Л.А. Кравцова, Т.А. Потапова // С.-х. биология. – 1986. – №11. – С.33-39.
18. *Стёпочкин П.И.* Использование отдалённой гибридизации для создания селекционного материала озимой пшеницы / П.И. Стёпочкин, В.И. Пономаренко, Л.А. Першина и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 37 – 38.
19. *Паремуд Л.Х.* Новые формы пшенично-ржаных гибридов / Л.Х. Паремуд // Селекция и семеноводство. – 1940. – № 4. – С. 4 – 6.
20. *Шулындин А.Ф.* Синтез трёхвидовых пшенично-ржаных гибридов / А.Ф. Шулындин // Генетика. – 1970. – Т. 6, № 6. – С. 23-35.
21. *Стёпочкин П.И.* Изучение кариотипов некоторых форм трёхвидовых тритикале с помощью метода дифференциальной окраски хромосом / П.И. Стёпочкин // Изв. Сиб. отд. АН СССР. – 1979. – Сер. биол. – Вып. 2. – С. 79 – 85.

22. *Merker A.* Chromosome composition of hexaploid triticale / A.Merker // *Hereditas.* – 1975. – Vol. 80, No. 1. – P. 41 – 52.
23. *Driscoll C.J.* Characteristics of leaf rust resistance transferred from rye to wheat / C.J.Driscoll, N.F.Jensen // *Crop Sci.* – 1964. – No. 4. – P. 372–374.
24. *Mettin D.* Additional evidence on spontaneous 1B/1R wheat-rye substitution and translocations / D.Mettin, W.D.Вlther, R.Schlegel // *Proc. 4th Intern. Wheat Genet. Symp.* – Missouri, USA. – 1973. – P. 179 – 184.
25. *Zeller F.J.* 1B/1R wheat-rye chromosome substitutions and translocations / F.J.Zeller // *Proceed. Fourth Internat. Wheat Genet. Symp.* – Columbia, Missouri, USA. – 1973. – P. 209-222.
26. *Стёпочкин П.И.* Обнаружение хромосом ржи в кариотипе мягкой пшеницы Мироновская 10 методом дифференциальной окраски / П.И.Стёпочкин, А.И.Шапова // *Изв. Сиб. отд. АН СССР.* – 1978. – Сер. биол. – Вып. 1. – № 5. – С. 71 – 75.
27. *Стёпочкин П.И.* Создание и изучение серии по генам VRN форм тритикале / П.И. Стёпочкин // *Сиб. вестн. с.-х. биологии.* – 2009. – № 11. – С. 26 – 32.
28. *Стёпочкин П.И.* Формообразовательные процессы в популяциях тритикале / П.И. Стёпочкин. – Новосибирск, 2008. – 165 с.

P.I. Stepochkin, A.V. Medinsky, V.I. Ponomarenko, I.G. Grebennikova*

SSI Siberian Research Institute of Plant Industry and Breeding RAAS,

**SSI Siberian Physical-Technical Institute of Agrarian Problems RAAS*

THE USE OF BREADING FORMS OF WHEAT-RYE AMPHIPLOIDS FOR INCREASING BIODIVERSITY AND MAKING WHEAT AND TRITICALE VARIETIES

There are presented the results of research of making winter triticale and wheate varieties as well as the gene pool of triticale of different types of development using the collection and selection forms of wheat-rye amphiploids. It was revealed that the use of genetic material of rye in triticale and wheat breeding to resistance against adverse factors of environment was perspective.

С.Я. Сыева, *С.А. Мандаева, **Н.А. Карнаухова
ГНУ Горно-Алтайский НИИСХ Россельхозакадемии,
*ФГБОУ ВПО «Горно-Алтайский госуниверситет»
** ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОФОНДА БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ ЦСБС СО РАН ПРИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

Приведены данные по лабораторной и полевой всхожести семян с учетом срока хранения, определена энергия прорастания семян, рост, развитие и семенная продуктивность интродуцированных кормовых растений семейства бобовые (астрагалы, копеечники, клевера) в условиях Республики Алтай.

Научный и практический интерес в интродукции растений вызывают виды родов *Astragalus* L. (астрагал), *Hedysarum* L. (копеечник) и *Trifolium* L. (клевер) (Куминова, 1960; Пленник и др., 1975). Большинство опубликованных работ по изучению растений из вышеперечисленных родов посвящены показателям хозяйственного использования отдельных видов (Пленник, 1963; Буянова, 1982, Сыева и др., 2008).

По результатам предыдущих лет нами выявлены некоторые виды бобовых растений (астрагал нутовый, астрагал эспарцетный, копеечник забытый), перспективных для интродукции в условиях Республики Алтай (Сыева и др., 2011, Мандаева, 2012).

Цель исследования – оценить перспективы введения в культуру новых кормовых растений из семейства бобовых в условиях Республики Алтай. Для этого нужно выполнить следующие задачи: изучить всхожесть и энергию прорастания семян с учетом сроков их хранения; оценить рост и развитие растений в различных условиях выращивания, изучить биолого-хозяйственные особенности интродуцированных кормовых растений семейства бобовые (астрагалы, копеечники, клевера) в различных условиях Республики Алтай.

Интродукционные исследования проводились на базе крестьянского хозяйства «Боор» Чемальского района (Центральный Алтай) и агробиостанции Горно-Алтайского государственного университета (Северный Алтай).

Объектами исследований являются представители местной флоры и инорайонные виды кормовых растений.

Семена изучаемых видов были получены из лаборатории интродукции редких и исчезающих растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (г. Новосибирск) и собраны из природных популяций Республики Алтай.

В исследованиях применены общепринятые методики изучения растений при интродукции (Методика ..., 1984). Посев был проведен скарифицированными семенами. Норма высева – 100 штук семян на один погонный метр рядка с междурядьями 70 см, с глубиной 1-2 см. Площадь делянки 2 кв.м. в 4-кратной повторности. Уход за посевами заключался в двух-трех прополках в течение вегетационного сезона.

Hedysarum neglectum Ledeb. (копеечник забытый) – многолетнее травянистое растение с прямостоячими побегами, образующими рыхлый куст 25-80 см высоты. Имеет длинностержневую корневую систему. Бутонизация его начинается в июне, цветение – в конце июля – в начале августа, плодоношение – в конце июля – начале сентября. Широко распространенный в Республике Алтай горнолуговой вид. Произрастает на склонах северной экспозиции, в кедровых или в кедрово-лиственничных лесах, на лесных, субальпийских и на альпийских приречейных лугах. Он нередко доминирует в луговых сообществах на высоте 1400-2500 м над уровнем моря (Флора Сибири, 1994). Его относят к хорошим кормовым растениям. Поедается всеми животными. Используется как сырье для лекарственных препаратов (Куминова, 1960; Пленник, 1976).

Astragalus onobrychis L. (астрагал эспарцетный) распространен в европейской части России, на Украине, в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии и Западной Сибири. В пределах Республики Алтай найден в Чемальском районе. Вид успешно интродуцирован в условия лесостепи Западной Сибири (ЦСБС СО РАН). В культуре хорошо размножается семенами и рассадой. Используется как медоносное, кормовое и декоративное растение (Флора Сибири, 1994).

Astragalus falcatus Lam. (астрагал серповидный) – многолетнее хорошо облиственное растение высотой 55-100 см, корневая система мощная. Произрастает в степной и лесостепной зоне, в горах. Встречается на опушках лесов, лугах, луговых и ковыльно-разнотравных степях. Засухоустойчив. Опыляется насекомыми. Имеет статус редкого вида, занесен в Красную книгу Воронежской об-

ласти, Кировской области, Пермского края, Челябинской области, Алтайского края. Используют как кормовое, лекарственное и декоративное растение. Хорошо поедается животными на пастбищах и в сене (Флора Сибири, 1994).

Astragalus cicer L. (астрагал нутовый) – травянистое многолетнее растение мезофильной природы. Распространен в европейской части бывшего СССР (Эстония, Литва), во всех районах Кавказа. За пределами России встречается на юге Скандинавии, Средней и Атлантической Европе, Средиземноморье, Малой Азии (Флора европейской ..., 1987). Введен в культуру в условиях лесостепной зоны Западной Сибири, Урала, Средней полосы России. Обладает хорошими кормовыми качествами и поедаемостью (Разживина, 2008).

Trifolium pannonicum Jacq. (клевер паннонский) – это многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая с многочисленными боковыми корнями. Стебли прямые, в основании восходящие, 40-80 см высотой, простые. Цветение отмечается в июне-июле, плодоношение – в июле-августе (Флора СССР, 1946). Клевер паннонский произрастает преимущественно в условиях теплого климата с длинным вегетационным периодом (Германия, Польша, Турция и др.). Клевер паннонский интродуцирован на Украине, в Белоруссии, на Урале. Изучены его химический состав, морфологические и биологические особенности при интродукции – на Украине начальные этапы онтогенеза, на Урале – репродуктивная биология, фотосинтез, рост и продуктивность, всхожесть и прорастание семян, семенная продуктивность (Кузнецова и др., 1988). В СибНИИ кормов Россельхозакадемии создан и утвержден в 2010 г. сорт Премьер (<http://www.gossort.com.2010>).

Семена бобовых растений отличаются твердосемянностью, что влияет на их всхожесть. Также на всхожесть семян всех растений влияют сроки и условия хранения семян. По нашим данным, семена изучаемых растений-интродуцентов отличаются высокой лабораторной всхожестью после скарификации, в среднем 54-86%, несмотря на продолжительность хранения (табл. 1).

Всхожесть семян *Hedysarum neglectum*, собранных в природных условиях Республики Алтай (в урочище Бер-Озёк, Онгудайский район, окрестности с. Ело) со сроком хранения не более 1-2 года, оказалась достаточно высокой (лабораторная – 64%, полевая – 58%).

Лабораторная всхожесть семян *Astragalus onobrychis* и *A. cicer* со сроком хранения более 18 лет после скарификации составила 54-

68%, а полевая – 40-42%. Семена *Astragalus falcatus* имели лабораторную всхожесть только 47%, что сказалось и на полевой всхожесть (40%).

Таблица 1

Всхожесть и энергия прорастания семян изучаемых видов

Вид растений	Год сбора семян	Лабораторная всхожесть, %	Энергия прорастания семян, %	Полевая всхожесть, %
<i>Hedysarum neglectum</i> Ledeb.	2009	64	58	58
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	2008	68	59	42
<i>Astragalus falcatus</i> Lam.	1998	47	40	38
<i>Astragalus cicer</i> L.	1990	54	46	40
<i>Trifolium pannonicum</i> Jacq.	1998	77	50	68
	2008	86	55	80

У инорайонного вида *Trifolium pannonicum* несмотря на разные сроки хранения семена показали высокую всхожесть (лабораторная – 77-86%, полевая – 68-80%).

При определении энергии прорастания семян у изучаемых растений показатели не очень расходились с литературными данными (Кузнецова и др. 1988; Разживина, 2008). Как известно, мелкосемянные виды, такие как *Astragalus onobrychis* (59%) в начальный период онтогенеза, более быстро мобилизуют запасные питательные вещества семядолей в процессе прорастания (табл. 1).

В условиях культуры на опытном участке АБС ГАГУ высота растений *Hedysarum neglectum* на второй год жизни (дата учета 7 июня 2011 г.) достигла в среднем 31,6 см. У 5-6% особей отмечена фаза цветения. Количество цветков в одном соцветии было минимальным – 4-5 шт. Цветки светло-лиловой окраски. Высота цветоноса 15-22 см. В период цветения отмечено повреждение тлями и поражение болезнями в виде черных пятен размером 0,2-0,3 мм. Плоды состояли из 2-3 члеников, которые при созревании опали.

На третий год жизни все особи *Hedysarum neglectum* одного срока посева массово зацвели и плодоносили. Семена овальные, плоские, с одной стороны слегка вогнутые (почковидные), коричневые или буровато-желтые, около 4 (3,2-4,5) мм длиной и 3 (2,2-3,2) мм шириной. Число семян в плоде составило в среднем – 5, плодов в соцветии – 28, соцветий на побеге – 3. Реальная семенная продук-

тивность составила 2100 штук на 1 растение, в пересчете на урожайность семян – 6,8 ц/га (табл. 2).

Переход к генеративному периоду (плодоношению) на второй год жизни отмечался массово у *Astragalus falcatus*, и единично у особей *A. onobrychis* и *A. cicer*.

Таблица 2

**Семенная продуктивность растений-интродуцентов
в условиях Республики Алтай, 2011-2012 гг.**

Месторасположение	Масса 1000 семян, г	Число побегов на 1 растении	Число соцветий на побеге	Число плодов в соцветии	Число семян в плоде	*РПС, семян
<i>Hedysarum neglectum</i>						
АБС ГАГУ	6,5±0,2	5±0,2	3,0±0,3	28±0,5	5,0±0,2	2100,0
<i>Astragalus onobrychis</i> L.						
АБС ГАГУ	1,5±0,2	13±0,1	16,3±0,5	24,0±0,7	2,8±0,3	14239,7
КХ «Боор»	1,4±0,1	11±0,1	15,9±0,4	18,0±0,5	3,0±0,3	9444,6
<i>Astragalus falcatus</i> Lam.						
АБС ГАГУ	3,8±0,2	8±0,1	4,0±0,2	21,2±0,4	7,0±0,2	4748,8
<i>Astragalus cicer</i> L.						
АБС ГАГУ	3,9±0,2	24±0,1	16,4±0,5	24,1±0,6	6,8±0,3	64503,2
КХ «Боор»	3,5±0,1	20±0,1	6,1±0,4	12,0±0,5	6,2±0,3	9076,8
<i>Trifolium pannonicum</i>						
АБС ГАГУ	4,4±0,2	4±0,2	2,5±0,1	83±0,2	1,0±0,0	830,0

*РСП – реальная семенная продуктивность (число семян на 1 раст.).

На третий год жизни у растений *Astragalus onobrychis* начало фазы бутонизации отмечено в первой декаде июня (07.06.2012 г.), цветение началось с конца второй декады июня (16.06.2012 г.). Во второй декаде августа отмечено созревание плодов. Бобы яйцевидно-продолговатые, покрыты отстоящими белыми волосками, на брюшке и на спинке бороздчатые, двугнёздные. Число соцветий на побеге достигало в среднем 16, число плодов в соцветии – 18-24 шт. Плоды *A. onobrychis* вскрываются очень узким отверстием, поэтому семена высыпаются ограниченно. Количество семян в каждом плоде было неравномерным и составляло от 2 до 8, в среднем – 3 штуки. Семена *A. onobrychis* мелкие, коричневой и черной окраски при

полном созревании. Число плодов в соцветии варьировало в зависимости от места произрастания от 18 до 24, соцветий на побеге – 15-16, побегов на 1 растении – 11-13. Реальная семенная продуктивность в условиях Майминского района составила 14 тыс. семян на 1 растение, а в условиях Чемальского района – более 9 тыс. семян (табл. 2).

Семена *Astragalus falcatus* посеяны в 2011 г. в условиях АБС ГАГУ. На второй год жизни у растений отмечено обильное цветение и соответственно дружное созревание семян. Число семян в плоде составило в среднем 7 штук, а число плодов в соцветии – 21, соцветий на побеге – 4, побегов на 1 растении – 8 (табл. 2). Реальная семенная продуктивность составила 4748 штук на 1 растение.

На третий год жизни растений *A. cicer* массовое цветение отмечено в конце июня – начале июля. Во второй декаде августа отмечено обильное плодоношение. Плоды в молодом возрасте зеленоватые, зрелые – черной и фиолетово-черной окраски, густо, коротко, прижатомахнатые. Бобы сидячие, яйцевидно-шаровидной вздутой формы, на брюшке и на спинке бороздчатые, с тонким изогнутым носиком. Плоды двугнездные с полной внутренней перегородкой, нескрывающиеся, неоппадающие.

Семенная продуктивность *Astragalus cicer* на третий год выращивания была наибольшей в условиях Чемальского района. Показатель среднего числа семян в плоде сильно не варьирует от места произрастания (6,2 – к/х «Боор»; 6,8 – АБС ГАГУ). В условиях Чемальского района число плодов в соцветии (12) и число соцветий на 1 побеге (6,1) ниже, чем в условиях АБС ГАГУ (24 и 16,4 соответственно). На основании полученных данных рассчитана реальная семенная продуктивность 1 растения: к/х «Боор» – более 9 тыс. семян; АБС ГАГУ – более 6 тыс. (табл. 2).

В интродукционном питомнике АБС ГАГУ растения *Trifolium pannonicum* зацвели на второй год жизни. На дату учета (16 июня 2012 г.) отмечено: число побегов на одном кусту – 8, из них 5 генеративных, в фазе цветения; количество листьев – 19, тройчатой формы, длина листа с черешком – 9 см; длина среднего листочка – 5 см, ширина листочка – 2 см; число междоузлий – 5; количество боковых побегов – 5; количество соцветий – 4; количество цветков в соцветии 100-105 штук; длина цветочка с чашелистиком – 2,5 см.

При созревании семян у клевера паннонского число односемянных плодов в соцветии составило в среднем 83, число соцветий на

побеге – 2, побегов на 1 растении – 4. Реальная семенная продуктивность на второй год 830 семян на 1 растение (табл. 2).

Таким образом, семена изучаемых растений-интродуцентов сохранили высокую лабораторную и полевую всхожесть и энергию прорастания, несмотря на продолжительность хранения (до 18 лет). При интродукции в условиях Северного и Центрального Алтая на второй и третий год жизни изучаемые растения достигли генеративного периода. Высота растений и надземная биомасса характеризуют их как хороших кормовых растений. Реальная семенная продуктивность на 1 растение у копеечника забытого составила более 2 тыс. семян, у астрагала эспарцетного и астрагала нутового – в среднем более 10 тыс. семян, у астрагала серповидного – более 4,5 тыс. семян, у клевера паннонского – 800 семян. Наибольшая семенная продуктивность при интродукции отмечена у *Astragalus onobrychis* и *Astragalus cicer*. Следовательно, выше перечисленные виды бобовых имеют перспективу для интродукции в условиях Республики Алтай.

Библиографический список

1. Куминова А. В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 450 с.
2. Пленник Р.Я. Жизненные формы и продуктивность астрагалов, остролодочников и копеечников Юго-Восточного Алтая / Р.Я. Пленник, Г.В. Кузнецова // Растительные богатства Сибири и Дальнего Востока: сб. науч. тр. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 129-145.
3. Пленник Р.Я. Перспективы введения в культуру некоторых кормовых растений / Р.Я. Пленник. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – 96 с.
4. Буянова В.Ф. Биология некоторых видов *Astragalus* L. флоры СССР, выращиваемых в Ленинграде / В.Ф. Буянова // Растительные ресурсы. Т. XVIII. В. 1. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1982. – С. 41-52.
5. Сыева, С.Я. Копеечники Горного Алтая / С.Я. Сыева, Н.А. Каранайлова, О.В. Дорогина. – Горно-Алтайск, 2008. – 184 с.
6. Сыева С.Я. К интродукции представителей рода *Astragalus* (Fabaceae) в Горном Алтае / С.Я. Сыева, С.А. Мандаева // Проблемы сохранения растительного мира Северной Азии и его генофонда: материалы Всероссийской конференции, посвященной 65-летию Центрального сибирского ботанического сада и 100-летию со дня рождения профессоров К.А. Соболевской и А.В. Куминовой, Новосибирск, 23-25 августа 2011г. – Новосибирск: Изд-во «Сибтехнорезерв», 2011. – С. 200-202.

7. *Флора Сибири*. Т. 9: Fabaceae (Leguminosae) / Сост. А.В. Положий, С.Н. Выдрина, В.И. Курбатский, О.Д. Никифорова. В 14 томах. – Новосибирск: Сибирская издательская фирма ВО «Наука», 1994. – 280 с.
8. *Пленник Р.Я.* Морфологическая эволюция бобовых Юго-Восточного Алтая (на примере родовых комплексов *Astragalus* L. и *Oxytropis* DC.) / Р.Я. Пленник. – Новосибирск: Наука, 1976. – 216 с.
9. *Флора европейской части СССР*. Т. VI. / Под ред. А.А. Федорова, Н.Н. Цвелёва. – Л.: Наука, 1987. – 254 с.
10. *Разживина Т.В.* Астрagal нутовый – перспективная кормовая культура в Пензенской области / Т.В. Разживина // Кормопроизводство – 2008 – №1. – С. 26-27.
11. *Флора СССР*. Т.12. / Под ред. Б.К. Шишкина. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 919 с.
12. *Кузнецова Г.В.* Интродукция клевера паннонского в лесостепи Западной Сибири / Г.В. Кузнецова, Р.Я. Пленник // Бюл. ГБС. – 1988. – Вып. 148. – С. 26-28.
13. *Клевер паннонский – Сорт Премьер* http://www.gossort.com/variety/vrty_012010.html.
14. *Методика исследований при интродукции лекарственных растений* / Н.И. Майсурадзе, В.П. Киселев, О.А. Черкасов и др. // Лекарственное растениеводство: обзорная информация ЦБНТИ. – М.: Медпром., 1984. – Вып. 3. – 32 с.

S.Ya. Syeva, S.A. Mandaeva, N.A Karnaukhova
*SSI Gorno-Altaiisk agricultural research institute of the Russian
 Agricultural Academy*

The use of the gene pool of leguminous plants Central Siberian Botanical Garden SB RAS with research in the Altai Republic интродукционныh

*Provides information on laboratory and field germination of seeds given retention period defined energy of germination of seeds, growth, development and seed productivity of introduced forage plants in the Fabaceae (*Astragalus* L., *Hedysarum* L., *Trifolium* L.) in conditions of the Altai Republic.*

Т.Н. Тлеубаева, М.А. Коптилеу
*Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства, Казахстан*

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА КАЧЕСТВО И СТЕПЕНЬ ТРАВМИРОВАНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Все семена изученных сортов из разных экологических точек были жизнеспособными, соответственно энергия прорастания и всхожесть семян по зонам были в пределах 95-97%. Наибольший урожай по изучаемым сортам получен в среднегорной зоне. Допущенные к использованию сорта озимой и яровой пшеницы существенно различались по количеству поврежденных семян в зависимости от вертикальной зональности их возделывания.

Одним из важнейших условий успешного ведения первичного, элитного и промышленного семеноводства является глубокое знание экологии семян возделываемых в условиях контрастных почвенно-климатических зон и биологии семян жизнеспособность, натура зерна, физические и аэродинамические, тепловые и водопоглотительные свойства семян, химический состав, созревание и покой, травмирование семян.

В нашей стране и в республиках СНГ большая часть посевов зерновых колосовых культур расположена в зонах неустойчивого земледелия, где, с одной стороны, по агроклиматическим условиям трудно бывает получить семена высокого качества, а с другой – особенно велика потребность в таких семенах, поскольку пониженные урожайные свойства семян наиболее резко проявляется в неблагоприятных условиях возделывания. В этих условиях вопрос о зональной специализации семеноводства зерновых культур имеет большое значение. Влияние почвенно-климатических условий и биотических факторов на формирование урожайных свойств семян вызывает необходимость ведения экологического подхода при организации семеноводства, т.е. концентрации его в зонах, наиболее благоприятных для производства высокоурожайных семян.

Территория юга, востока и юго-востока Казахстана расположена в различных почвенно-климатических условиях, в связи с вертикальной и широтной зональностью. Наибольшее распространение возделывания зерновых культур в следующих четырех зонах: необеспеченная и полубеспеченная богара, поливная и горная зоны. Следовательно, возникает острая необходимость выявления благоприятных зон и микрозон для получения высококачественных, с наименьшим травмированием семян в этом крупном регионе страны.

В этой связи начаты исследования по изучению этих вопросов во всех агроэкологических зонах юга, юго-востока, востока Казахстана. Объектами исследования служили: перспективные и допущенные к использованию в Республике Казахстан сорта озимой и яровой пшеницы.

Исследования проводились на предгорной равнине Заилийского Алатау – 740-801 м над уровнем моря (стационар отдела), второй предгорной зоне (Саркандский ГСУ, Алматинская область), среднегорной (Георгиевский ГСУ, Южно-Казахстанская область), предгорно-сухой (Жамбылский филиал ТОО «КазНИИЗиР», Жамбылская область), сухостепной (Шиелийский ГСУ, Кызылординская область), горно-луговостепной (Зыряновский ГСУ, Восточно-Казахстанская область) зонах.

Почвы на предгорной зоне – от светло до темнокаштановых, среднегорной зоне – сероземы обыкновенные тяжелосуглинистые, предгорно-сухой зоне – лугово-сероземные. Сухостепной зоне – аллювиально-луговые, горно-луговостепной зоне – лугово-черноземные. Климат во всех зонах континентальный с большими годовыми и суточными колебаниями температур и неравномерными распределениями осадков по годам и по сезонам.

Результаты исследования показали, что все семена изученных сортов из разных экологических точек были жизнеспособными, соответственно энергия прорастания и всхожесть семян, эти показатели по зонам были в пределах 95-97%.

Наибольший урожай по изучаемым сортам получен в среднегорной зоне.

Влажность зерна в зависимости от экологических зон была по сортам от 7,1 % (Георгиевский ГСУ) до 18% (Зыряновский ГСУ).

Масса 1000 семян важный элемент структуры урожая, кроме того, крупность зерна посевного материала является одним из показателей его качества. Анализ материалов фактического состоя-

ния массы 1000 семян позволяет заключить, что этот важнейший элемент структуры урожая подвержен значительным колебаниям в зависимости от условий их выращивания, биологических особенностей возделываемых сортов, а также агротехнических и почвенно-климатических условий.

Крупное зерно у сортов озимой пшеницы в зависимости от метеорологических условий формировалось в условиях сухостепной зоны, где средняя масса 1000 зерен составляет 44,0 г. Если рассмотреть в разрезе сортов масса 1000 семян сортов озимой пшеницы Стекловидная 24, Фараби наибольшей была в условиях сухостепной зоны (Шиелийский ГСУ) – до 44,0 г, наименьшей в условиях предгорной зоны – 34,7 г.

А по сортам озимой пшеницы Алмалы, Карлыгаш крупные семена формировались в условиях предгорной зоны (Саркандский ГСУ), где средняя масса 1000 семян составила соответственно – 41,5-43,5 г.

Установлено, что на степень травмирования семян существенное влияние оказывают условия выращивания растений, особенно в период формирования зерна и уборки (таблица).

Травмирование семян сортов пшеницы в зависимости от экологических условий выращивания

Зона выращивания		Количество травмированных семян, %	В том числе по типам травм			
			зародыша		эндосперма	
			макро	микро	макро	микро
1		2	3	4	5	6
Предгорная	Стационар отдела	61,0	4,5	15,5	4,5	36,5
	Саркандский ГСУ	68,0	4,0	16,5	2,5	45,0
Среднегорная	Георгиевский ГСУ	61,5	2,5	16,5	2,5	40,0
Сухостепная	Шиелийский ГСУ	73,0	2,0	12,5	4,0	54,5
Сухая предгорная	Жамбылский ф-л КазНИИЗиР	71,5	4,5	16,0	2,0	43,0
<i>Алмалы</i>						
Предгорная	Стационар отдела	74,0	2,0	16,0	2,0	54,0
	Саркандский ГСУ	71,5	1,0	18,5	2,5	49,5
Среднегорная	Георгиевский ГСУ	69,5	4,0	18,5	3,5	43,5
Сухостепная	Шиелийский ГСУ	61,5	2,5	18,0	3,0	38,0
Сухая предгорная	Жамбылский ф-л КазНИИЗиР	61,5	4,0	16,5	2,5	38,5

Окончание таблицы

1		2	3	4	5	6
Фараби						
Предгорная	Стационар отдела	71,5	2,5	16,5	2,0	50,5
	Саркандский ГСУ	70,0	4,0	18,5	1,5	46,0
Среднегорная	Георгиевский ГСУ	71,5	2,5	16,5	2,0	50,5
Сухая предгорная	Жамбылский ф-л КазНИИЗиР	73,0	2,5	16,0	1,5	53,0
<i>Стекловидная 24</i>						
Предгорная	Стационар отдела	74,0	4,5	14,5	2,0	53,0
	Саркандский ГСУ	69,0	3,5	18,0	1,5	46,0
Среднегорная	Георгиевский ГСУ	72,0	2,5	18,0	3,0	48,5
Сухостепная	Шиелийский ГСУ	64,5	3,0	10,5	3,5	47,5
Сухая предгорная	Жамбылский ф-л КазНИИЗиР	74,0	2,0	16,0	2,0	55,0
<i>Юбилейная 60</i>						
Сухостепная	Шиелийский ГСУ	68,0	2,5	20,0	3,5	42,0
<i>Мироновская 808</i>						
Горная	Зырянский ГСУ	71,5	2,0	17,5	1,5	50,5
<i>Булава</i>						
Горная	Зырянский ГСУ	70,5	2,0	17,5	2,5	48,5
<i>Казахстанская 10</i>						
Предгорная	Стационар отдела	72,0	3,0	19,5	3,0	56,5
Сухостепная	Шиелийский ГСУ	67,0	4,5	18,5	2,5	51,5
<i>Женис</i>						
Предгорная	Стационар отдела	72,0	4,5	19,0	4,0	44,5
Среднегорная	Георгиевский ГСУ	70,5	4,0	18,5	2,5	45,5
<i>Алем</i>						
Предгорная	Стационар отдела	69,5	3,0	19,5	3,5	43,5
	Саркандский ГСУ	67,5	2,5	18,0	2,0	45,0
Горная	Зырянский ГСУ	69,0	2,0	16,0	3,5	47,5
<i>Память 47</i>						
Среднегорная	Георгиевский ГСУ	70,0	4,0	18,0	3,0	45,0

Если рассматривать процент травмирования семян по зонам, то он был в пределах от 61,0 до 74 %. Допущенные к использованию сорта озимой и яровой пшеницы существенно различались по количеству поврежденных семян в зависимости от вертикальной зональности их возделывания. Так, сорт озимой пшеницы Стекловидная 24 больше подвергался травмированию семян в предгорной, предгор-

но-сухой зонах – 74%, меньше было травм у семян, выращенных в сухостепной зоне – 64,5%. Семена сорта озимой пшеницы Карлыгаш в большей степени травмировались в условиях сухостепной, сухой предгорной зонах (Шиелийский ГСУ) – 73,0%, меньше подвержены в условиях предгорной зоны. Семена сорта Алмалы больше повреждались в условиях предгорной зоны- 74,0%, в меньшей степени в условиях сухостепной – 61,5%. По сорту Фараби травмирование семян по всем зонам в пределах 71,5%. Процент повреждения семян, выращенных в горной зоне (Зыряновский ГСУ), составил по сортам 70,5-71,5%. По сортам яровой пшеницы степень травмирования составила по зонам 67-72%.

Таким образом, семена разных сортов, выращенных в одних и тех же условиях, повреждаются в разной степени, что связано с сортовыми особенностями.

Библиографический список

1. *Жученко А.А.* Проблемы адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве сельскохозяйственных культур/ А.А. Жученко // Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений: сб. ст. – М., 1995. – С. 223-229.
2. *Романенко А.А.* География распространения сортов озимой мягкой пшеницы Краснодарской селекции как показатель их экологической адаптивности/ А.А. Романенко, В.Р. Кемиров // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 4-5.
3. *Кашеваров Н.И.* Проблемы семеноводства полевых культур в Сибири/ Н.И. Кашеваров, И.Е. Лихенко // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2010. – № 5. – С. 106-111.
4. *Строна И.Г.* Травмирование семян и его предупреждение/ Строна И.Г. – М.: Колос, 1972. – С. 220.
5. *Тлеубаева Т.Н.* Состояние и перспективы семеноведения сельскохозяйственных культур в Казахстане/ Т.Н. Тлеубаева// Сб. науч. тр., посвященный 75-летию академика НАН РК, РАСХН и УААН Уразалиева Р.А. – Алмалыбак, 2010. – С. 249-252.

T.N.Tleubaeva, M.A. Koptileu

Kazakh research institute of agriculture and plant-grower, Kazakhstan

EFFECT OF ENVIRONMENTAL GROWING CONDITIONS ON FOR QUALITY AND LEVEL OF INJURY CEREAL SEEDS

All the seeds of different varieties environmental points were viable. Germination and seed germination in the zones were within 95-97%.

Highest yield for the studied cultivars in middle zone was obtained. Allowed to use varieties of winter and spring wheat were significantly different by the number of damaged seeds in relation of the vertical zoning they cultivation.

УДК 633.1:631.527

Г.Р. Турабаева

*ТОО «Восточно-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан*

ГЕНОФОНД СОМОПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ И СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Приведены результаты изучения биологических и хозяйственных признаков и свойств коллекционных образцов подсолнечника ТОО «ВК НИИСХ».

Подсолнечник (*Helianthus annuum* L.) занимает четвертое место в мировом рейтинге производства растительных масел, являясь основной масличной культурой Казахстана. Генетический потенциал подсолнечника используется не в полной мере, поэтому формирование генофонда этой культуры и изучение биологических и хозяйственных признаков и свойств, коллекционных образцов подсолнечника для дальнейших селекционных исследований на сегодняшний день является важной задачей.

Коллекция подсолнечника ТОО «ВКНИИСХ» представлена 700 образцами. В коллекции имеются образцы: основного источника ЦМС, доноры рецессивной ветвистости, источники генов восстановления фертильности пыльцы, доноры устойчивости к заразице, ЛМР, образцы маркерных генов морфологических признаков.

Для непрерывной и качественной селекционной работы необходимо проводить регулярное обновление хранимых более 5-7 лет образцов коллекции и двухлетнюю проверку генетической чистоты размноженных поколений. Работа ручная, объемная, трудоемкая.

В 2012 году в генофонде в полевых и лабораторных условиях изучались три питомника: питомник репродукции линий подсол-

нечника, питомник улучшения константных линий подсолнечника и коллекционный питомник.

При изучении питомников использовались методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур.

В питомнике репродуцирования константных линий подсолнечника изучались 150 номеров (45 линий-закрепителей стерильности и 105 восстановителей фертильности), в том числе 10 линий полученных из отдела «Селекции сортов и гибридов подсолнечника» ГНУ Алтайского НИИСХ

Кроме репродуцирования высеваемые нами российские линии оценивались по комплексу ценных хозяйственных признаков: длине вегетационного периода, урожайность одной корзинки, масличность семени, устойчивости к основным патогенам (ЛМР, заразиха, серая и белая гнили, ржавчина), приспособленность к механизированной уборке. Характеристика хозяйственно-ценных признаков российских номеров приведена в таблице.

Характеристика хозяйственно-ценных признаков российских линий

Наименование	Вегетационный период, дней до		Высота растения, см	Диаметр корзинки, см	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Натура
	цветения	созревания					
Ck Sf SF1BC3	61	75			37	24,6	476
Ф куб SF1BC3	61	89	82	11,8	43	34,5	476
Ф куб F18	69	91	83	11	44	35	476
Enherm SF1BC3	72	103	134	17,2	102	38,8	385
Enherm F I7	61	103	127	16,2	98	39	417
Pritasal I6	61	89	102	10,8	62	48,5	476
Krassotra I6	61	89	120	11,8	42	44,9	454
Fleuron I8	61	89	91	10,6	62	37,6	476
Riga-26	72	89	116	10,4	74	44,6	435

По результатам проведенных анализов (см. таблицу) видно, что 2 линии имеют масличность семени ниже 35%; у 4 линий масличность находится в пределах от 35 до 40%; у 3 линий масличность от 45 до 50%. По вегетационному периоду 6 линий относятся к скороспелой группе (период от всходов до созревания 82-89) и 3 линии – к

позднеспелой группе (период от всходов до созревания 100 и более дней). Масса 1000 семян варьирует от 37 до 102 г, показатель натуры находится в пределах от 385 до 476 г/л.

Для хранения генофонда в ТОО «ВКНИИСХ» выделена комната – помещение для хранения семян временного типа. Семена линий хранятся в пакетах из крафт-бумаги и размещены на стеллажах (рисунки 1, 2)



Рис. 1. Хранение линий в пакетах



Рис. 2. Стеллажи для хранения линий

Хорошие с селекционной точки зрения самоопыленные линии, участвующие в селекционном процессе в качестве родительских форм перспективных гибридов, имеют 1-2 отрицательных признака, таких как длинный вегетационный период, восприимчивость к какому-либо патогену или низкую массу 1000 семян. Целесообразно провести направленную селекционную работу по улучшению этих линий, что приведет к созданию качественно новых гибридных комбинаций и изменению перспективных.

В питомнике высевали 6 константных линий, в том числе: линии-восстановители фертильности пыльцы, закрепители стерильности и их стерильные аналоги, с целью отбора растений с более коротким периодом всходы – цветение, устойчивые и толерантные к болезням.

В коллекционном питомнике высевались 42 сорта, сорто-линий и гибридов. Донором 34 коллекционных образцов является Костанайский НИИ сельского хозяйства. Данная коллекция представлена образцами ВИР (г. Санкт-Петербург); ВНИИМК (г. Краснодар), Сибирской ОС (г. Омск), Белгородской ОС, Донецкой ОС, Армавирской ОС, НИИ растениеводства им. Юрьева В.Я., ОХ «Масличные культуры» (г. Усть-Каменогорск), ТО «Сочинское» Атбасарского района, Акмолинской области и Костанайским НИИСХ.

Развитие и сохранение генофонда культуры одно из главных условий высокой результативности селекционной работы. Изучение биологических и хозяйственных признаков и свойств для дальнейших селекционных исследований, знание типа наследственных признаков позволяет селекционерам сознательно планировать гибридологическую работу по синтезу форм, совмещающих желаемые признаки.

Библиографический список

1. *Пикалова Н.А. Береснева Н.Д. Гончаров С.В.* Оценка комбинационной способности линий подсолнечника по основным признакам урожайности //Масличные культуры: научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2010. – Вып. 2 (144-145). – С. 13-17.
2. *Анащенко А.В.* Методические указания по гетерозисной селекции подсолнечника. – Л.: ВИР, 1976. – Вып. 2.
3. *Гаврилова О.А., Мерк Л.Б.* Создание линий – восстановителей фертильности пыльца для гибридного подсолнечника. – Усть-Каменогорск, 2005. – С. 62-65.

4. *Шимман Т.В., Кириченко В.В.* Оцінка ліній – відновників фертильності соняшнику за морфо – біологічними ознаками, пілоутворенням, життєздатністю та термостійкістю пилку. // генетичні ресурси рослин і селекція //Харьков, 2012. С. 94-99.

G.R. Turabaeva
LLP «EKSRIA»

The gene pool the self-pollinated line and sort's sunflower

Conducting results study biological end (domesticated) household symptoms end property collections pattern sunflower «East Kazakhstan scientific research institute agricultural».

УДК 633.511:631.523:633.51.575.23.581.167

С.А. Усманов, К.О. Хударганов, Ф.Р. Абдиев
УзНИИССХ, Ташкент, Узбекистан

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И ТИПА ЦВЕТКА У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА

Анализ изменчивости хозяйственно-ценных признаков и типа цветка у межвидовых гибридов хлопчатника показал, что по массе хлопка-сырца одной коробочки у гибридов F_1 наблюдалось промежуточное наследование. Проведение возвратных скрещиваний позволило повысить массу хлопка-сырца одной коробочки до 3,9-4,5 г у гибридов F_1B .

У гибридов F_1 наблюдалось доминирование высоковыходного родителя Л-856, которое прослеживается и в последующих поколениях. Беккроссирование гибридов F_1 привело к улучшению хозяйственно-ценных показателей, но значительно понизило показатели количества клейстогамных цветков.

Хлопчатник – растение факультативного самоопыления. Наличие перекреста у него наряду с самоопылением обуславливается наследственными, физиологическими и биологическими причинами. Установлено, что перекрест у хлопчатника может составлять от 1-5 до 50% и более.

Самоопыление способствует выявлению рецессивных аллелей, скрывавшихся в гетерозиготах, в результате чего можно выделить новые формы, гомозиготные по многим признакам. Если учесть, что большинство хозяйственно-ценных признаков контролируется рецессивными генами, то данный метод, естественно, представляет большую ценность.

Используя самоопыление в сочетании с цитогенетическим анализом кариотипов хлопчатника, можно избавиться также от нежелательной гетерозиготности по межхромосомным обменам (транслокациям) и перевести их в устойчивое гомозиготное состояние.

Симонгуляя Н.Г. (1977) отмечала, что популяции самоопылителей совершенно свободны от летальных, сублетальных, рецессивных генов, так как последние очень быстро переходят в гомозиготное состояние и устраняются действием естественного и искусственного отбора. Теоретически к пятому поколению все летальные и сублетальные гены будут выброшены из популяции при любом количестве гетерозиготных локусов в F_1 . Элиминация сугубо вредных для жизнеспособности генов – вторая особенность популяции самоопылителей.

По причине быстрой гомозиготизации локусов самоопылители оказываются очень отзывчивыми на естественный и искусственный отбор благоприятных для жизнедеятельности мутаций, получающих преимущества при воспроизведении и быстро завоёвывающих популяцию.

Практически к 6-7-му поколению все рецессивные мутации (как вредные, так и полезные) проявляются и подвергаются действию отбора. Быстрая гомозиготизация аллелей у самоопылителей и быстрая реакция на отбор играют очень важную роль, а их доместикации представляют большие возможности для селекции.

При принудительном инбридинге, исключая попадание чужой пыльцы и дифференцирующем действии отбора, получают инбредные линии, которые не являются гетерогенными и состоят из генетически идентичных гомозиготных индивидуумов.

В США селекционная работа с хлопчатником почти полностью основана на принудительном самоопылении. Аналогичная работа ведется и на первых этапах семеноводства, и сорта американской селекции, как правило, обладают высоким уровнем морфологической и генетической однородности (Ш. Козубаев, 2005).

В связи с этим использование инбридинга позволяет быстро стабилизировать селекционный материал и исключить возможность его

биологического засорения. Но проведение инбридинга на больших площадях довольно трудоемкий процесс, который также приводит к некоторому опадению плодоземелентов и снижает урожай. В связи с этим создание сортов хлопчатника с клейстогамным типом цветка является важнейшей задачей селекции хлопчатника. Клейстогамный тип цветка обеспечивает полное сохранение природных сортовых признаков и свойств того или иного сорта на протяжении всего периода времени, пока сорт высевается. Одновременно может служить маркерным признаком при проведении работ, связанных с первичным семеноводством в элитно-семеноводческих хозяйствах.

Методика исследований и материал

В 2012 г. исследования проводились в УзНИИССХ, где изучались реципрочные гибриды F_1 - F_2 между линией Л-856 с преимущественно клейстогамным типом цветка, относящиеся к виду *G. barbadense* L., и сортом Султон, относящимся к виду *G. hirsutum*, а также бек-кросс-гибриды F_1 В.

Посев проводился по схеме 60х30-1. Применялась агротехника, принятая в УзНИИССХ. Посев проводился 3 мая, всходы получены 13 мая. Статистическая обработка полученного цифрового материала проводилась по Доспехову, 1979 г.

Результаты исследований

В табл. 1 приведена характеристика хозяйственно-ценных признаков у линий и межвидовых гибридов. Из представленных в табл. 1 данных видно, что масса хлопка-сырца одной коробочки у Л856 составила 2,9 г, сорта Султон – 6,2 г. У гибридов F_1 средние показатели этого признака были выше, чем у Л-856, и ниже, чем у сорта Султон, наблюдалось промежуточное наследование. Значительных различий по массе хлопка-сырца одной коробочки между реципрочными гибридами F_1 не наблюдалось, а средние показатели этого признака составили 4,0-4,2 г. У гибридов F_2 за счет выщепления мелкокоробочных растений наблюдалось снижение массы хлопка-сырца одной коробочки на 1,0-1,1 г по сравнению с гибридами F_1 . Проведение возвратных скрещиваний гибридов F_1 на сорт Султон позволило повысить массу хлопка-сырца одной коробочки, которая у гибридов F_1 В составила 3,9-4,5г.

По выходу волокна наблюдался реципрочный эффект, в комбинации гибридов, где в качестве материнской формы использовалась Л-856, выход волокна был несколько ниже. У гибридов F_1 наблю-

далось доминирование высоковыходного родителя Л-856, которое прослеживается и в последующих поколениях.

Таблица 1

Характеристика хозяйственно-ценных признаков у линии, сорта и межвидовых гибридов

Линия, сорт и комбинации гибридов	Масса хлопко-сырца 1 коробочки, г	Выход волокна, %	Масса 1000 штук семян, г	Индекс волокна, г	Длина волокна, мм
	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx
Л-856	2,9±0,04	41,2±0,5	106,1±1,6	7,43±0,14	38,7±0,19
Султон	6,2±0,11	34,9±0,4	120,5±1,17	6,46±0,14	33,3±0,34
F ₁ Л-856 х Султон	4,0±0,07	37,0±0,29	146,8±3,07	8,61±0,18	38,9±0,23
F ₁ Султон х Л-856	4,2±0,07	38,6±0,29	150,5±3,07	9,49±0,18	38,2±0,23
F ₂ Л-856 х Султон	3,0±0,12	39,5±0,65	125,0±2,78	8,17±0,23	34,4±0,31
F ₂ Султон х Л-856	3,1±0,16	40,0±0,62	118,6±2,57	7,95±0,23	34,0±0,36
F ₁ В (F ₁ Л-856 х Султон) х Султон	3,9±0,07	38,9±0,47	127,7±1,5	8,22±0,19	34,2±0,23
F ₁ В (F ₁ Султон х Л-856) х Султон	4,5±0,1	39,0±0,35	130,8±1,71	8,38±1,3	34,3±0,2

По массе 1000 штук семян наиболее высокие средние показатели отмечены у гибридов F₁ – 146,8-150,5 г. У гибридов F₂ и беккросс-гибридов F₁В значения этого показателя несколько снизились и находились в пределах 118,6-130,8 г. Аналогичные результаты получены по показателям индекса волокна, который, как известно, тесно связан с выходом волокна и массой 1000 штук семян.

Одним из важнейших показателей качества волокна является длина волокна. Л-856 характеризуется длинным волокном 38,7 мм, сорт Султон 33,3 мм. У гибридов F₁ реципрокного эффекта по длине волокна не отмечено, наблюдалось доминирование длинноволокнистого родителя, и средние показатели этого признака у гибридов F₁ составили 38,2-38,9 мм. У гибридов F₂ и F₁В значения этого признака были ниже, чем у гибридов F₁, выше, чем у сорта Султон, и составили 34,0-34,3 мм.

Из изученных хозяйственно-ценных признаков для нас наибольший интерес представлял тип цветка. Известно, что у растений хлопчатника вида *G. barbadense* L встречаются цветы клейстогамного типа, у *G. hirsutum* такого типа цветки практически отсутству-

ют. В табл. 2 представлена изменчивость количества клейстогамных цветов у линии и межвидовых гибридов хлопчатника.

Таблица 2

**Изменчивость количества клейстогамных цветов
у линии и межвидовых гибридов хлопчатника**

Линия, комбинация гибридов	Количество растений	Количество клейстогамных цветов, %						$X \pm S_x$
		0	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	
Л-856	48	-	-	-	-	20,8	79,2	85,6±1,0
F ₁ Л-856 х Султон	36	61,1	36,1	2,8	-	-	-	5,6±1,35
F ₁ Султон х Л-856	39	71,8	28,2	-	-	-	-	3,1±0,83
F ₂ Л-856 х Султон	197	61,0	19,8	6,6	3,1	3,6	5,1	14,2±1,9
F ₂ Султон х Л-856	179	72,1	10,6	5,0	6,2	5,0	1,1	11,2±1,7
F ₁ В (F ₁ Л-856 х Султон) х Султон	114	90,4	7,0	2,6	-	-	-	1,8±0,63
F ₁ В (F ₁ Султон х Л-856) х Султон	112	92,0	7,1	0,9	-	-	-	1,3±0,46

Примечание. У сорта Султон клейстогамного типа цветков не наблюдалось.

Из представленных в табл.2 данных видно, что у Л-856 предел изменчивость по количеству клейстогамных цветов колебался от 61 до 100%, при среднем показателе этого признака 85,6%. У гибридов, где в качестве материнской формы была использована линия Л-856, средние показатели количества клейстогамных цветов были несколько выше, у гибридов F₁ – 5,6%, F₂ – 14,2%, F₁В – 1,8%, у рецiproкных скрещиваний этот показатель составил соответственно: F₁ – 3,1%, F₂ – 11,2%, F₁В – 1,3%. Наибольший предел изменчивости отмечен у гибридов F₂ который находился в пределах 0-100%, при среднем показателе 11,2-14,2%. Для улучшения хозяйственно-ценных признаков, в частности доведения основных показателей до требований к сортам, относящимся к виду *G. hirsutum*, нами использовались возвратные скрещивания с сортом Султон. Из приведенных в табл. 1,2 данных видно, что беккроссирование привело к улучшению хозяйственно-ценных показателей, но значительно понизило показатели количества клейстогамных цветов. Так, у гибридов F₁В 90,4-92,0% растений не имели клейстогамного типа цветов, 7,0-7,1% растений имело 1-20%, а 0,9-2,6% растений имело 21-40% клейстогамного типа цветы.

Выводы

По массе хлопка-сырца одной коробочки у гибридов F_1 наблюдалось промежуточное наследование. Проведение возвратных скрещиваний позволило повысить массу хлопка-сырца одной коробочки до 3,9-4,5 г у гибридов F_1B .

У гибридов F_1 наблюдалось доминирование высоковыходного родителя Л-856, которое прослеживается и в последующих поколениях. По длине волокна в F_1 наблюдалось доминирование длиноволокнистого родителя, в F_2 и F_1B значения этого признака были ниже и составили 34,0-34,3 мм.

По количеству клейстогамных цветов на 1 растении наибольший предел изменчивости отмечен у гибридов F_2 , который находился в пределах 0-100%, при среднем показателе 11,2-14,2%. Беккроссирование гибридов F_1 привело к улучшению хозяйственно-ценных показателей, но значительно понизило показатели количества клейстогамных цветов.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
2. Козубаев Ш. Оптимизация семеноводства в условиях рынка. – Ташкент, 2005. – 288 с.
3. Симонгулян Н.Г. Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника. – Ташкент: «Фан», 1977. – 140 с.

S.A. Usmanov, K.O.Khudarganov, F.R. Abdiev
USRICB and SP, Tashkent, Uzbekistan

VARIABILITY OF AGRONOMIC- VALUABLE ATTRIBUTES AND TYPE OF THE FLOWER AT INTERSPECIFIC HYBRIDS OF COTTON.

The analysis of variability of agronomic-valuable attributes and type of a flower of interspecific hybrids of cotton has shown that weight of one boll of hybrids F_1 has observed intermediate inheritance. Carrying out the returnable crossings has allowed increasing weight of one boll up to 3, 9-4,5g at hybrids F_1B .

A hybrid F_1 had domination of parent Л-856 having a high fiber output which was traced in the subsequent generations. Returnable crossing of hybrids F_1 has led to improvement agronomic-valuable parameters, but had considerably lowered parameters of quantity of cleystogame flower type.

У.М. Утебаев¹, У.Б. Шарипова², О.О. Крадецкая¹

¹Научно-производственный центр зернового хозяйства
им. А.И. Бараева пос. Шортанды-1, Республика Казахстан,
phytochem@yandex.ru

²Кокшетауский государственный университет им.
Ш.Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОРТА ИШИМСКАЯ 88 ПО ГЛИАДИНКОДИРУЮЩИМ ЛОКУСАМ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Электрофоретический анализ глиадина выявил полиморфность сорта Ишимская 88. Были идентифицированы аллели глиадинкодирующих локусов, регистрация биотипов в виде генетических формул.

Одной из приоритетных задач в селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана является получение стабильно качественного урожая, максимально не зависящего от погодных условий. Регион Северного Казахстана географически предрасположен для получения сильной пшеницы, но для более успешного и рационального использования данных условий необходимо применение более современных методов в селекции, помимо традиционных, классических селекционных приемов.

Мягкая пшеница широко применяется для получения различных хлебобулочных и кондитерских изделий, твердая пшеница больше используется в макаронных изделиях, однако в Эфиопии твердая пшеница используется для получения традиционного хлеба [1].

На сегодняшний день широкое применение получает современная маркер-вспомогательная селекция (*Marker Assisted Selection – MAS*), при которой используется полиморфизм ДНК, и отбор лучших генотипов ведется на молекулярном уровне. Не теряет своей актуальности и традиционное исследование генотипов на уровне белков, в частности исследования проламинов. Большим преимуществом исследований запасных белков с помощью электрофореза на различных носителях, является то, что данный метод на порядок ниже по себестоимости, нет необходимости в закупе дорогостоящего оборудования и расходных материалов, при этом не теряется информативность полученных результатов.

Таким приемом в селекции является использование электрофореза запасных белков пшеницы – глиаина и глютеина. Данные белки в комплексе образуют пшеничную клейковину – вязкоэластичную массу, от качества которой зависят хлебопекарные свойства мягкой пшеницы. По многочисленным литературным данным электрофоретический спектр глиаина тесно связан с комплексом хозяйственно-ценных признаков, таких как морозоустойчивость, показатель SDS-седиментации, физические свойства теста и т.д.

При электрофорезе нативного глиаина, растворимого в 70% растворе этанола, данный белок дает богатый компонентами электрофоретический спектр. Примечательность использования в анализе глиаина заключается в том, что спектр глиаина не зависит от погодных и климатических условий, в отличие от фенотипических признаков, которые сильно подвержены влиянию биотических и абиотических факторов.

Исследования глиаина в различных гибридных популяциях показали, что они всегда наследуются тесно сцепленными блоками. Это связано с тем, что гены, контролирующие синтез запасных белков, собраны в кластеры, которые расположены в коротких плечах 1 и 6 гомеологических группах хромосом. Таким образом, у мягкой пшеницы имеется 6 глиаинкодирующих локусов в хромосомах 1A, 1B, 1D, 6A, 6B и 6D, которые обозначаются соответственно Gli A1, Gli B1, Gli D1, Gli A2, Gli B2 и Gli D2.

Каждый из локусов запасных белков (кроме Gli-3) является полигенным, кластерным и кодирует по несколько полипептидов, кроме того, каждый локус является полиморфным и представлен серией из 3–40 аллельных вариантов.

Аллели глиаинкодирующих локусов оказались эффективными генетическими маркерами, используемыми как для создания генетических карт, так и для изучения сопряженных с ними комплексов генов хозяйственно-ценных признаков.

На сегодняшний день при анализе глиаинов мягкой пшеницы в полиакриламидном геле (ПААГ) активно используются две номенклатуры аллелей: по Метаковскому – с обозначением каждого блока компонентов буквами и по Попереле – с использованием числовых обозначений (например, *GliA1b* и *Gld1A4* – два обозначения аллеля глиаинкодирующего локуса у сорта Безостая 1) [2].

Целью наших исследований было исследование полиморфизма сорта яровой мягкой пшеницы Ишимская 88. Определение биотипного состава, изучение аллельного состояния глиаинкодирующих локусов.

Компонентный состав проламинов определяли путем электрофореза экстрагированной 70% этанолом белковой фракции в полиакриламидном геле в кислой системе по прописи Попереля Ф.А. и др. [3]. Для анализа было отобрано 150 зерновок. Идентификация аллелей глиадинкодирующих локусов составлялась в соответствии с каталогами [1, 4].

Электрофоретический анализ сорта Ишимская 88 показал полиморфность по глиадину. Были идентифицированы 4 биотипа, которые отличаются между собой по аллелям глиадинкодирующих локусов.

Электрофоретические спектры глиадинов сорта были условно разделены на 4 зоны по подвижности компонентов: ω -, γ -, β - и α -зоны [5]. Самые медленные компоненты относятся к ω -зоне, быстрые компоненты к α -зоне, компоненты в середине спектра находятся в γ - и β -зоне, рис. 1, контролируемые локусами

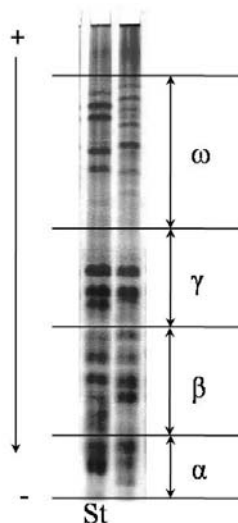


Рис. 1. Компоненты глиадина и зоны их распределения

емые локусами

В каждом биотипе сорта были идентифицированы компоненты $\omega 89$, при различных комбинациях субкомпонентов, являющиеся маркерами хромосомы D, что также говорит о принадлежности к виду *T. aestivum* L., т.е. мягкая пшеница [5].

В результате электрофореза были идентифицированы аллели по шести глиадинкодирующим локусам. Данные показывают, что наибольший полиморфизм проявляется по локусам 1 гомеологической группы, а именно по локусам Gli-A1, Gli-B1, Gli-D1. В трех биотипах по локусам первой гомеологической группы были идентифицированы сразу две аллели контролируемые одним локусом, табл. 1.

По локусам второй гомеологической группы особого полиморфизма не наблюдается, исключение составляет аллель локуса Gli-A2s за счет наличия компонента $\alpha 4$, по номенклатуре ВИР [5].

В целом биотипы сходны между собой, отличия проявляются лишь в зоне быстрых и наименее подвижных компонентов.

На рис. 2 представлены схематические блоки компонентов контролируемые локусами.

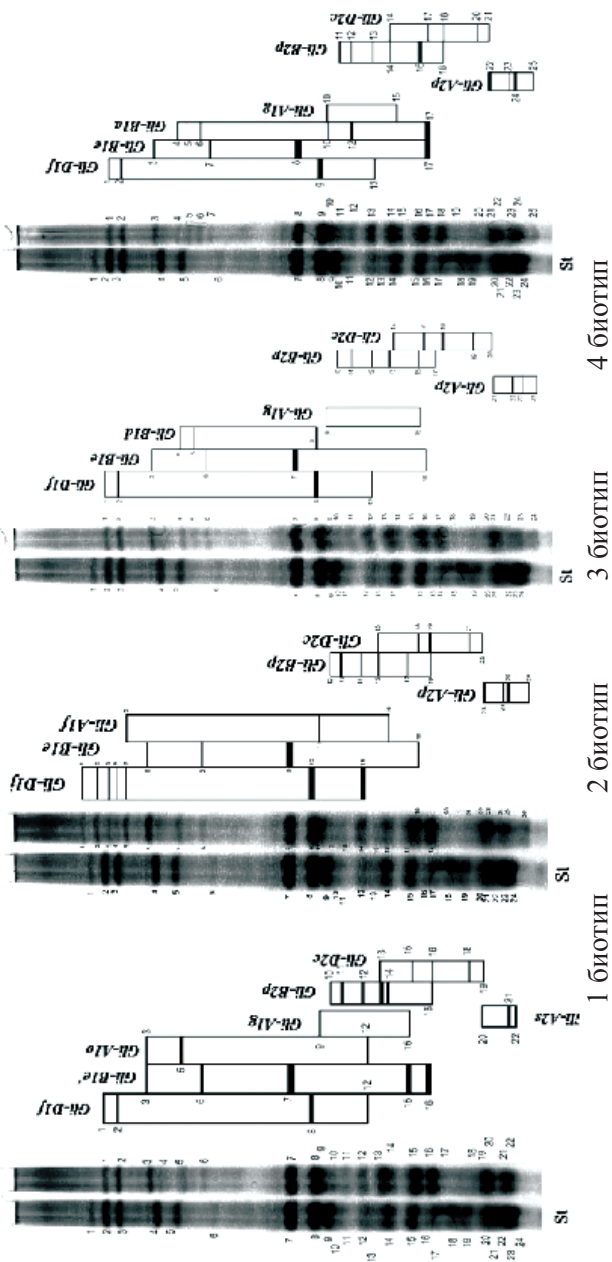


Рис. 2. Электрофореграммы и блоки компонентов глиадинокодирующих локусов (St- сорт Безостая 1)

Таблица 1

**Аллельный состав глиадинкодирующих локусов
яровой мягкой пшеницы сорта Ишимская 88**

Биотип	% сод.	Аллели глиадинкодирующих локусов					
		<i>Gli-A1</i>	<i>Gli-B1</i>	<i>Gli-D1</i>	<i>Gli-A2</i>	<i>Gli-B2</i>	<i>Gli-D2</i>
1	60	<i>o+g</i>	<i>e'</i>	<i>f</i>	<i>s</i>	<i>p</i>	<i>c</i>
2	20	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>g</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>c</i>
3	13	<i>g</i>	<i>d+e</i>	<i>f</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>c</i>
4	7	<i>g</i>	<i>a+e</i>	<i>f</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>c</i>

Необходимо отметить что аллели *Gli-B1e* и *Gli-A1g* являются характерными для селекционного материала НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева, по видимому, это связано с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Довольно часто аллели в локусах отличаются между собой по подвижности и отсутствию-присутствию 1-2 компонентов, есть предположение, что чем меньше различаются аллели белков по количеству и подвижности компонентов, тем они ближе друг к другу генетически – по нуклеотидной последовательности [6].

Таким образом, в результате электрофореза запасного белка глинадина, была проведена идентификация сорта, регистрация биотипов в виде генетических формул.

Библиографический список

1. *Tarekegne A. and M.T. Labuschagne (2005) Relationship between high molecular weight glutenin subunit composition and gluten quality in Ethiopian-grown bread durum wheat cultivars and lines // J. Agronomy & Crop Science. – 191. – P. 300-307.*
2. *Сопоставление двух существующих каталогов аллелей глиадинкодирующих локусов у озимой мягкой пшеницы/ А.Ю. Драгович, В.Г. Зима, А.В. Фисенко и др//Генетика. – 2006. – Т. 42, №8. – С. 1107-1116.*
3. *Определение гибридности семян кукурузы по электрофоретическим спектрам зеина / Ф.А. Попереля, Ю.А. Асыка, П.Ф. Ключко // Доклады ВАСХНИЛ. – 1989. – №3. – С.2-4.*
4. *Metakovsky E.V. (1991) Gliadin allele identification in common wheat. 2Catalogue of gliadin alleles in common wheat//J. Genet. Breed. V.45. P. 325-344*
5. *Конарев В.Г. Идентификация сортов и регистрация генофонда культурных растений по белкам семян. – СПб., 2000. – 186 с.*

6. *Генетический полиморфизм локусов, определяющих хлебопекарное качество украинских сортов пшеницы/ С.В. Чеботарь, Е.М. Благодарова, Е.А. Куракина и др. //Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Том 16, №1. – С.87-98.*

Utebayev¹ M.U., Sharipova² B.U., Kradetskaya¹ O.O.

¹Research and Production Centre of Grain Farming named after A.I. Barayev Shortandy-1 village, Republic of Kazakhstan

²Kokshetau State University named after Sh. Ualikhanov, Republic of Kazakhstan

THE IDENTIFICATION OF THE VARIETY ISHIMSKAYA 88 ON GLIADIN-CODING LOCI IN THE CONDITIONS OF AKMOLA PROVINCE

As a result of electrophoretic analysis it was found that Ishimskaya 88 is a polymorphic variety. The alleles of gliadin-coding loci were identified, the biotypes were registered in the form of genetic formulae.

УДК 631.52 : 633. 2/. 4

Н.И. Филиппова, В.Г. Соловьева

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» Казахстан, п. Шортанды

ИСТОЧНИКОМ ГЕНОФОНДА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ЯВЛЯЕТСЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ФЛОРА

В статье приведены результаты по интродукции кормовых растений, изучению в культуре естественной флоры и селекции многолетних злаковых и бобовых трав в Казахстане. С использованием дикорастущих популяций в НПЦЗХ им. А.И. Бараева выведены и внедрены в производство сорта многолетних трав различного хозяйственного использования (сенокосного, пастбищного, комплексного), долголетние, высокоурожайные, с высоким качеством корма, устойчивые к абиотическим и биотическим факторам среды.

Дикорастущие виды многолетних трав представляют собой ценный исходный материал для интродукции, создания генофонда и селекции.

Проблема мобилизации, сохранения и рационального использования генетического фонда биологических видов в Казахстане остается актуальной в настоящее время [1].

В связи с этим перед учеными-интродукторами ставится задача: собрать и сохранить генофонд культурных растений и их диких сородичей. Особое значение при этом приобретают изучение и использование местных растительных ресурсов многолетних кормовых растений. Пестрота почвенно-климатических условий огромной территории Казахстана обуславливает видовое и формовое разнообразие культурной и дикорастущей флоры, здесь произрастает более 6000 видов растений, из них одна десятая часть относится к исчезающим видам, более 120 видов являются дикими сородичами сельскохозяйственных растений, 70 видов 29 родов кормовые культуры, более 700 видов лекарственных растений, упоминаются в народной медицине, 263 – в научной (Садык Б.С., Уразалиев Р.А., Есинбекова М.А.).

Однако деятельность человека в последние десятилетия во всех сферах экономики и социальной жизни сопровождалась значительным разрушением природной среды и этот процесс не остановлен, а продолжает нарастать – одна десятая часть известных видов растений относится к исчезающим.

Исчезновению многих видов растений способствовало освоение целинных земель. Особенно это коснулось северных областей Казахстана, с его слабо всхолмленным и равнинным ландшафтом. Оставшиеся же после распашки лучших земель угодья по своему составу низкого почвенного бонитета, с обедненными растительными сообществами. На сохранившихся участках естественная растительность подвергается значительным изменениям, нарушается устойчивость растительных группировок, выпадает целый ряд характерных для местности видов, появляются антропогенные растительные сообщества.

Экономический кризис в республике отрицательно сказался на научных исследованиях в области интродукции – была сокращена работа по экспедиционным обследованиям естественной флоры и сборам ценного дикорастущего материала. Идет потеря генетического материала. Наряду с этим возрастает ценность видового и генетического разнообразия растительности для страны в будущем.

Учитывая связь этих факторов, наиболее актуальным является сохранение разнообразия растительного мира – естественного ре-

сурсного материала, ценнейшего источника исходных форм при создании новых сортов многолетних кормовых культур.

Одним из путей выполнения этих задач являются экспедиционные обследования естественной флоры, сбор и изучение диких сородичей культурных растений, привлечение новых видов многолетних кормовых растений, создание и поддержание генофонда.

Наибольший интерес для целей интродукции и селекции в первую очередь представляют полиморфные виды, имеющие обширный ареал и произрастающие в различных экологических условиях.

Территория Казахстана расположена на стыке трех генцентров происхождения культурных растений, выделенных Н.И. Вавиловым и П.М. Жуковским – Переднеазиатского, Среднеазиатского и Европейско-Сибирского, и в силу пестроты почвенно-климатических условий влечет за собой исключительно большое видовое и популяционное разнообразие культурной и дикорастущей флоры. Богатство растительного мира всегда служило объектом исследований для естествоиспытателей [2].

Исследования флоры Сибири, Казахстана и Алтая начали проводиться ботаниками более 200 лет назад. Растительные ресурсы Казахстана в разные годы изучали в основном геоботаники и флористы. Постоянно действующие агроботанические экспедиции с целью сбора исходного материала были организованы ВИР им. Н.И. Вавилова в 1969-1979 гг. Кроме сотрудников ВИР в экспедициях принимали участие ученые ВНИИ зернового хозяйства им. А.И. Бараева, КазНИИ лугопастбищного хозяйства, СибНИИ растениеводства и селекции, КазНИИ земледелия, Каракалпакского НИИ сельского хозяйства, многочисленных опытных станций и опорных пунктов системы ВИР и других ведомств.

За годы ее работы была обследована территория, охватывающая все области Казахстана. Маршруты проходили по степным, лесостепным, безводным и труднодоступным высокогорным районам республики. Мобилизация растительных ресурсов произведена во всех природно-экономических зонах, коллекция ВИР пополнилась на 3716 образцов культурных растений и их диких сородичей. Основу собранных коллекций (70%) составляли кормовые растения, а среди многолетних трав – люцерна, житняк, ломкоколосник и волоснец, кохия и другие кормовые культуры [2].

На территории Казахстана произрастает 7 видов люцерны под-рода *Falcago*, а наибольшая насыщенность естественных фитоце-

нозов дикорастущими видами характерна для Южного и особенно Западного Казахстана. В районе полупустынь сосредоточены виды семейства маревых, имеющие не меньшее значение, чем злаковые или бобовые травы.

Генофонд многолетних злаковых трав Казахстана включает огромное разнообразие форм. Большинство видов кормовых злаков приурочены или к равнинной части республики, или встречаются на луговых склонах и в горных долинах. Для практического использования в Казахстане важное значение имеет генофонд ксерофитных злаков: видов житняка, волоснеца узкого, ломкоколосника ситникового, костреца прямого. Отзывчивые на повышенное увлажнение, незаменимы для посева на лиманах дикорастущие образцы пырея ползучего, костреца безостого, овсяницы восточной представлены в дикой флоре Казахстана большим числом форм и экологических типов.

Массовое распространение ломкоколосника ситникового приурочено к южной окраине Казахского мелкосопочника, частая встречаемость по предгорной равнине Восточно-Казахстанской области. Сборы образцов экспедициями, их изучение позволили значительно развить в республике селекционную работу с этой культурой Э.Л. Бекмухамедову, Е.В. Колесниковой, В.Г. Соловьевой, Е.Ш. Шаханову и др. С начала 70-х годов на юге Казахстана ведется интродукционная работа по введению в культуру кормовых и фитомелиоративных растений для пустынных, полупустынных и горных районов. В исследования было вовлечено более 20 видов дикорастущих растений.

Благодаря Казахстанским экспедициям ВИР были выявлены новые центры формообразования, определены ареалы кормовых культур, разработана внутривидовая классификация растений.

Необходимость введения в культуру полезных растений природной флоры диктуется не только угрозой их исчезновения. Многие из дикорастущих видов многолетних трав в условиях культуры, помимо ценных хозяйственных признаков проявляют важнейшие свойства – засухо-, морозо- и солеустойчивость. Достаточно сказать, что сортимент кормовых культур в Казахстане представлен более чем на 70% дикорастущими популяциями, окультуренными в разные годы.

Анализ сортов многолетних кормовых культур в Госреестре РК показал, что большинство возделываемых в производстве сортов

кормовых культур (более 70 %) выведены с использованием дикорастущего материала.

В Северном Казахстане целенаправленная работа по интродукции, изучению в культуре естественной флоры и селекции проводится по кормовым культурам с первых шагов развития растениеводческой науки. В разные годы на сельскохозяйственных опытных станциях и во ВНИИЗХ интродукторами – селекционерами найдены в природе, изучены, отобраны и введены в культуру сорта житняка, ломкоколосника, костреца, пырея, овсяницы, донника, эспарцета. Классическим примером бесценного вклада естественной природы в успешное развитие сельскохозяйственной науки и кормопроизводства Казахстана является сорт житняка ширококолосого Карабалыкский 202, выведенный в 40-е годы селекционером Ф.М. Маштаковым на Карабалыкской опытной станции Костанайской области. Селекционер при обследовании местного травостоя выделил образец житняка, отличающийся всеми положительными признаками: высокорослый, мощно развитый куст с более 400 хорошо облиственными генеративными побегами, с крупным колосом и хорошо выполненными семенами. Размножил на опытном поле, изучил по основным хозяйственно – ценным признакам, необходимым для кормовых целей, и без селекционной доработки представил как сорт житняка ширококолосого Карабалыкский 202, который с 1949 г. включен в сортовое районирование по всем областям Казахстана для сенокосного использования. С того времени этот сорт даже при наличии новых селекционных сортов продолжает быть востребованным в хозяйствах Казахстана. Отобраный самой природой этот сорт обладает потрясающей экологической пластичностью и до сих пор выращивается на всех типах почв, кроме заболоченных и переувлажненных. Приспосабливается ко всем агроклиматическим условиям, включая обедненные и деградированные земли и ежегодно дает продукцию (сено и семена). В настоящее время сорт житняка Карабалыкский 202 допущен по 8 областям Казахстана. Первыми сортами люцерны были Кокше и Шортандинская 2 (1952), которые также еще возделываются на территории Казахстана.

С целью подбора кормовых растений для возделывания в зоне Северного Казахстана, в 60-е годы, в КазНИИЗХ (ВНИИЗХ) профессором К.Д. Постоялковым была начата работа по вовлечению в культуру дикорастущих форм. В этот период был организован ряд экспедиций в Целиноградскую, Павлодарскую, Семипалатинскую,

Карагандинскую, Восточно-Казахстанскую области республики. Из собранного многообразия дикорастущих форм многолетних трав были выделены отдельные виды житняка, костреца, пырея, волоснеца, люцерны, эспарцета, донника и с ними развернуты селекционная работа. В 1975 г. было создано и районировано в ряде областей два сорта – ломкоколосник (волоснец) ситниковый Шортандинский и кострец безостый Лиманный.

После длительного перерыва, систематические сборы естественных растительных ресурсов КазНИИЗХ (ВНИИЗХ) проводит с 1978 г. За период 1978-1998 гг. проведено 15 экспедиций на территории Казахстана, Алтая, Западной и Восточной Сибири, Южного и Среднего Урала, Нижнего Поволжья, Северного Кавказа, собрано и изучено на разных агрофонах 3164 образца. Более 1000 образцов различных видов трав, полукустарников, плодовых после предварительного изучения переданы в качестве источников селекционерам 18 научных учреждений Казахстана, Украины, Поволжья, Центрально-Черноземной полосы, Предкавказья, Урала, Западной Сибири, Алтая, Забайкалья, Средней Азии, Финляндии, Болгарии. В эти же годы были определены другие ценные для региона виды многолетних кормовых трав и созданы сорта: кострец прямой Целиноградский 30, пырей средний Дамсинский, пырей бескорневищный Колутонский (Арман), пырейник сибирский Аист, донник волжский Акбас, донник желтый Сарбас, эспарцет Шортандинский 83.

С 2001 г. в НПЦЗХ им. А.И. Бараева возобновлены экспедиции по обследованию природных ценозов Казахстана. Сотрудниками Центра было проведено шесть экспедиций по Северо-Казахстанской, Акмолинской, Костанайской, Карагандинской, Павлодарской, Семипалатинской, Восточно-Казахстанской областям и собраны семена более 500 дикорастущих образцов 16 видов многолетних злаковых и бобовых трав. Проведен полный комплекс исследований у собранных дикорастущих образцов по хозяйственно-ценным признакам: определены фазы роста и развития растений, сроки отрастания и интенсивность прохождения фенологических фаз, высота, кустистость, мощность травостоя и площадь разрастания кустов, облиственность, цвет и опушенность листьев; устойчивость к вредителям и болезням, зимо-, засухо- и солонцестойчивость растений, устойчивость к поздневесенним и раннеосенним заморозкам; урожайность кормовой массы и семян, качество корма (содержание сырого протеина, сырой клетчатки и др.).

Выделено 150 дикорастущих образцов житняка, костреца безостого, ломкоколосника ситникового. По урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян выделились образцы житняка из Акмолинской и Павлодарской областей, костреца безостого из Акмолинской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской, Восточно-Казахстанской областей, превысившие стандарты на 21 – 55%.

Первые местные сорта кормовых трав сформированы в основном из дикорастущих популяций в процессе естественного их отбора и выданы в культуру с помощью простейших приемов народной селекции.

В селекционной практике в настоящее время используются следующие методы работы с дикорастущими популяциями: ограниченно-свободное переопыление биотипов из дикорастущих популяций, с использованием поликросс метода; биотипические клоновые и экотипические отборы из дикорастущих популяций; поликросс-метод из дикорастущих популяций, в том числе различного эколого-географического происхождения; индивидуально-групповой отбор из разных видов с последующим переопылением с лучшими дикорастущими формами; массовый отбор и поликросс при переопылении узкоколосых и ширококолосых форм из разных экологических зон и др.

С использованием дикорастущих популяций с 1992 г. в НППЦЗХ им. А.И. Бараева выведены и внедрены в производство 11 сортов многолетних трав различного хозяйственного использования (сенокосного, пастбищного, комплексного), долголетние, высокоурожайные с высоким качеством корма, устойчивые к абиотическим и биотическим факторам среды, это сорта житняка Батыр, Шортандинский ширококолосый; костреца безостого Ишимский юбилейный; пырей сизый Кызыл Жар; топинсолнечник Целинный 87; чий блестящий Иртышский; донника волжского Барс. Пять сортов находятся на изучении в ГСИ: сорт костреца безостого Акмолинский изумрудный, костреца прямого Целиноградский юбилейный, житняка Бурабай, донника желтого Алтынбас.

Однако, наряду с изучением собранных коллекций многолетних кормовых культур их рациональным использованием, необходимо проводить более активные поиски и сборы новых видов, разновидностей в дикорастущей флоре, инорайонных сортов и образцов, так как коллекции растительных ресурсов могут в полной мере служить

источником исходного материала для селекции лишь в том случае, если они непрерывно обновляются и пополняются.

Библиографический список

1. *Сатыбалдин А.А.* Проблемы эффективного использования растений, животных и микроорганизмов /А.А. Сатыбалдин //Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2000. – № 7. – С. 3–6.
2. *Иванов А.И.* Ценоореалы важнейших кормовых растений Казахстана / А.И. Иванов, А.В. Бухтеева //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1975. – Т. 54. – С. 3–17.

N.I.Filippova, V. G. Solovyeva

LLC “Research and Production Center of a Grain Farming named after A.I.Barayev”, Kazakhstan, Shortandy

THE NATURAL FLORA IS A GENOFUND SOURCE FOR SELECTION OF FORAGE CROPS

The article contains the results on introduction of forage crops, studying in the culture of natural flora and selection of perennial cereal and legume grasses in Kazakhstan. Perennial grasses varieties of various practical use (multipurpose use, use for hay and pasture), perennial, high-yielding, with high quality of food, tolerant to abiotic and biotic factors of the environment were developed and applied to farming with use of wild-growing populations in “SPCGF named after A.I.Barayev”.

УДК 631.559:633.13:633.16 (571.12)

М.Н. Фомина

ГНУ НИИСХ Северного Зауралья Россельхозакадемии

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОВСА И ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Показана доля зернофуражных культур в зерновом клине Тюменской области и представлена оценка новых перспективных сортов овса и ячменя по продуктивности и качеству зерна в условиях Северного Зауралья.

Основные зернофуражные культуры, возделываемые в зоне Северного Зауралья – овес и ячмень. На их долю в зерновом клине Тюменской области приходится около 35 %. В 2012 г. овес занимал 110510 га (15,7 %), ячмень – 146485 га (20,8 %).

Урожайность и качество полученной продукции данных культур во многом определяется почвенно-климатическими условиями и существующим сорtimentом. В Тюменской области в 2012 г. было получено в среднем 1,83 т/га овса и 1,99 т/га ячменя.

Высокие кормовые достоинства овса, его экологическая пластичность и не требовательность к плодородию почвы способствовали внедрению культуры во всех природно-климатических зонах Тюменской области, но основные площади сосредоточены в северной лесостепи (48,3 %). Здесь же получают и самые высокие урожаи в регионе [1].

Ценность овса и продуктов его переработки на пищевые и кормовые цели связана с особенностями биохимического состава его зерна. Ядро овса имеет высокое содержание белка, сбалансированного по аминокислотному составу. Белок легко усваивается организмом, отличается от белка пшеницы и ячменя повышенным содержанием таких экзогенных аминокислот, как лизин, цистин, лейцин и другие. По разным данным количество усвояемых белков у овса составляет 95-96 % от всего белка, содержащегося в зерне [2].

По данным ряда зарубежных ученых употребление 100 г овсяных хлопьев в день практически покрывает дневную потребность человека в 7 из 10 незаменимых аминокислот [3].

В сравнении с другими хлебными злаками, зерно овса содержит в 2-3 раза больше жира, в котором преобладают линолевая и олеиновая кислоты. Жир отличается высокой переваримостью и хорошо усваивается организмом.

Зерно овса богато органическими соединениями железа, кальция, меди, молибдена, марганца и других микроэлементов, витаминами, особенно группы В [4].

Крахмал овса коренным образом отличается от крахмала других зерновых культур. Содержание его в зависимости от сорта и вида колеблется от 36 до 59 %. Большое физиологическое значение имеет способность крахмала овса легче переходить в мальтозу, чем крахмала других злаков.

Важнейшим условием получения стабильных и устойчивых урожаев является создание и внедрение в производство сортов, соче-

тающих высокую потенциальную урожайность с устойчивостью к действию абиотических и биотических факторов внешней среды, лимитирующих в конкретных природно-климатических условиях величину урожая и качество получаемой продукции.

В Тюменской области основная часть площадей, занятых под овсом, засеивается сортами сибирской селекции (91,4 %), из них сорта НИИСХ Северного Зауралья занимают 88,5 %, в том числе Талисман – 54,6 %, Мегион – 33,4 %. Голозерные сорта большого распространения не получили. На долю Тюменского голозерного приходится всего 0,5 %. Основным фактором, сдерживающим широкое внедрение голозерных сортов, является их низкая урожайность. Из пленчатых сортов, созданных в НИИСХ Северного Зауралья за последние годы (2008-2012 гг.), большой интерес представляют Отрада и Фома. Они существенно превышали возделываемые в области сорта по урожайности (прибавка к сорту Мегион – 0,60-0,82 т/ га), не уступая им по качеству зерна (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность и качество сортов овса селекции НИИСХ Северного Зауралья в питомнике кукурсно сортоиспытания. Тюмень, 2008-2011 гг.

Сорт	Урожайность, т/га	Натура зерна, г/л	Пленчатость, %	Масса 1000 зерен, г	Содержание, %		
					белка	жира	крахмала
Мегион	4,18	517,4	25,2	34,7	8,87	4,73	50,78
Талисман	4,14	531,8	25,3	33,6	8,43	3,55	52,76
Отрада	4,78	593,3	24,4	34,7	8,98	4,68	51,59
Фома	5,00	544,9	24,4	36,4	8,81	3,28	53,02
Тюм. голоз.	1,96	699,4	-	24,9	12,75	4,28	65,16

Сорт Отрада находится в государственном сортоиспытании с 2011 г. За два года испытания он дал существенную прибавку к стандартному сорту Мегион на всех сортоиспытательных участках Тюменской области (табл. 2) и с 2013 г. включен в Государственный реестр регистрации сортов, допущенных к использованию по 10 региону. Сорт Фома передан в государственное сортоиспытание в 2012 г.

Ячмень – одна из широко распространенных и важных культур в Северном Зауралье. Он используется в качестве кормовой, технической и продовольственной культуры. Однако следует отметить, что в Тюменской области эта важная зернофуражная культура сравнительно новая. До 1970 г. ячмень почти не возделывался в регионе.

В последние годы он занимает около 150 тыс. га. Высевают ячмень в основном в лесостепной зоне Тюменской области. Однако практика передовых хозяйств и опыт государственных сортоиспытательных участков показывает, что почвенно-климатические условия в большинстве лет благоприятны для возделывания ячменя во всех сельскохозяйственных зонах Тюменской области. Ячмень имеет большие преимущества в сравнении с пшеницей и овсом по урожайности, скороспелости, засухоустойчивости и солеустойчивости. Перспективность ячменя для Северного Зауралья определяется не только его продуктивностью по сравнению с другими зерновыми культурами, но и высоким сбором протеина с одного гектара. Ячмень в этом отношении превосходит пшеницу (5).

Таблица 2

Урожайность сорта Отрада на государственных сортоучастках Тюменской области, 2011-2012 гг.

Госсортоучасток	Урожайность , т/га		Отклонение от стандарта, т/га
	Мегион (стандарт)	Отрада	
Нижне-Тавдинский	4,86	4,99	+ 0,13
Аромашевский	3,43	3,59	+ 0,16
Ялуторовский	3,49	3,58	+ 0,09
Омутинский	3,02	3,48	+ 0,46
Ишимский	5,88	6,33	+ 0,45
Бердюжский	4,01	4,60	+ 0,59
Среднее по области	4,12	4,43	+ 0,31

Широкое распространение ячмень получил благодаря достаточно разнообразному использованию его зерна. Он имеет большое значение в создании надежной кормовой базы животноводства и в обеспечении людей продовольствием (производство круп, кофейных напитков и др.). Зерно ячменя также служит сырьем для пивоваренной промышленности. Однако следует отметить, что зерно ячменя в Тюменской области основном используется на кормовые цели, доля использования его на продовольствие незначительна.

Основной сорт, возделываемый в Тюменской области, – Ача (СибНИИРС). На его долю приходится 64,0 % занимаемых ячменем посевных площадей. На втором месте сорт Челябинский 99. Из новых сортов необходимо отметить Зенит и Абалак. Эти сорта способны давать урожай свыше 6,0 т /га и формировать зерно хорошего качества. Отличаются устойчивостью к полеганию и крупностью зерна (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность и качество перспективных сортов ячменя в питомнике конкурсного сортоиспытания НИИСХ Северного Зауралья, 2008-2011 гг.

Сорт	Урожайность т/га	Нагура зерна, г/л	Пленчатость, %	Масса 1000 зерен, г	Содержание, %	
					белка	крахмала
Ача	5,80	664,8	7,88	48,8	11,00	63,62
Челябинский 99	5,78	694,4	8,32	47,0	10,49	63,47
Зенит	6,00	633,7	7,57	50,4	10,92	61,77
Абалак	6,80	695,5	8,83	50,8	11,11	64,67

Таблица 4

Урожайность сорта Абалак на сортоучастках Восточной Сибири (средние значения), 2011-2012 гг.

Республика, край, область,	Урожайность, т/га		Отклонение от стандарта, т/га
	Стандарт	Абалак	
Республика Бурятия	1,73	1,86	+ 0,13
Забайкальский край	2,46	2,64	+ 0,18
Иркутская область	3,54	3,68	+ 0,14
Красноярский край	2,39	2,39	0,00
Республика Саха (Якутия)	2,82	3,07	+ 0,25
Республика Тыва	1,06	0,73	- 0,33
Республика Хакасия	2,33	2,64	+ 0,31
Среднее по 11 региону	2,56	2,68	+ 0,12

По результатам государственного сортоиспытания сорт Зенит зарегистрирован с 2013 г. по Свердловской области (4 регион), сорт Абалак – по Восточной Сибири (11 регион).

Необходимо также отметить, что сорт Абалак внесен в список ценных и рекомендован для возделывания на продовольственные цели.

Библиографический список

1. *Фомина М.Н.* Овес в Северном Зауралье (история культуры и селекции) /М.Н. Фомина// Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск: Ульяновский НИИСХ, 2008. – С. 195-199.
2. *Баталова Г.А.* Овес. Технология возделывания и селекция /Г.А. Баталова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 206 с.
3. *Sonci S. W.* Food composition and nutrition tables 1986/87/S.W.Sonci, W. Fachman, H. Kraut//Wissescht. Vert. – Stuttgart. 1986.

4. *Митрофанов А.С. Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. – М.: Колос, 1972. – 269с.*
5. *Мальцев В.Ф. Ячмень в Северном Зауралье / В.Ф. Мальцев, Ф.И. Васильев. – Свердловск, 1978. – 96 с.*

M.N. Fomina

State Scientific Establishment Research Institute of Agriculture in Northern Trans-Ural, Siberian Branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE GRAIN PROMISING VARIETIES OF OATS AND BARLEY IN THE NORTH WEST OF THE URALS

Shows the percentage of cultivating grain feed crops in the grain wedge of the Tyumen region and provides an assessment of new promising varieties of oats and barley on productivity and quality of grain in the conditions of the Northern Urals.

УДК 633.51:575:631.52

М. Халикова, Х. Сайдалиев, Н. Халикова

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника

МИРОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА И ЕЁ РОЛЬ В СЕЛЕКЦИИ

Достижения в области селекции и других теоретических исследований по хлопчатнику не только в нашей стране, но и в мировом масштабе обуславливаются наличием генетических ресурсов. Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника является ведущим научным центром по селекции и семеноводству хлопчатника по Средней Азии. В этом институте имеется ценнейшая мировая коллекция хлопчатника, насчитывающая к настоящему времени более 12 000 образцов, полученных из более 107 стран мира.

Достижения в области селекции и других теоретических исследований по хлопчатнику не только в нашей стране, но и в мировом масштабе обуславливаются наличием генетических ресурсов.

В создании новых высококачественных сортов хлопчатника значительная роль принадлежит исходному материалу. Сорта хлопчатника, выведенные на основе нового исходного материала, отличаются улучшенными хозяйственно-ценными признаками, что, в конечном счете, способствует успешному их возделыванию в различных почвенно-климатических зонах и увеличению урожайности, повышению качества волокна. В связи с этим необходимо поиск нового исходного материала из мировой коллекции хлопчатника для привлечения в селекционный процесс.

В настоящее время, по мнению ученых, род *Gossypium L.* содержит большое количество видов, которых по последним данным, насчитывается около 50 (Fryxell, 1992; Абдуллаев и др., 2003; Сайдалиев, 2006). Из всего этого многообразия использовались в культуре и получили распространение виды *G.hirsutum L.* (мексиканский хлопчатник), *G.barbadense L.* (перуанский) и старосветские виды *G.arboreum L.* и *G.herbaceum L.* В настоящее время сорта видов *G.arboreum L.* и *G.herbaceum L.* во многих странах вытеснены сортами видов *G.hirsutum L.* и *G.barbadense L.* Остальные виды в культуре никогда не использовались.

В Центральном институте исследований по хлопчатнику в Индии (CICR, Nagpur) сохраняется 49 видов хлопчатника. При этом институте сначала организован Национальный Центр по генетическим ресурсам для изучения и сохранения гермоплазм хлопчатника, а потом этот центр переименован в Национальный Генбанк. В настоящее время в Национальном Генбанке Индии по хлопчатнику сохраняются и изучаются более 9 тыс. образцов (по Rajendran, Jain, 2004).

Виды, сохраняющиеся в этом Генбанке, разделены на три группы. В первую группу входят культивируемые полиплоидные виды *G.hirsutum* (AD_1), *G.barbadense* (AD_2), дикие полиплоидные виды *G.tomentosum* (AD_3) и *G.mustelinum* (AD_4), а также как отдельный вид *G.darvinii* (AD_5). *G.darvinii* раньше рассматривался как подвид вида *G.barbadense*.

В следующей группе приведены диплоидные дикие и культивируемые виды, относящиеся к геномным группам А, В, D и F. Среди них есть культивируемые виды *G.herbaceum* и *G.arboreum*. Сорта, созданные на основе этих видов, высеваются в основном Индии и Пакистане.

В третью группу входят виды с С, G, K и E геномными структурами, большинство из них определены позднее и недостаточно изучены.

В Китае имеется Национальный Генофонд, обеспеченный современным оборудованием сохранения семян различных культур, в том числе хлопчатника. В этом генбанке сохраняются более 350 тыс. образцов сельскохозяйственных культур в температуре -18°C . А также в живом виде растут более 40 диких и полудиких форм хлопчатника в естественных условиях НИИ хлопководства Сельхозакадемии Китая.

Несмотря на то, что Республика Узбекистан находится в самой северной зоне хлопководства и не является родиной хлопчатника, она располагает уникальным генофондом мирового разнообразия хлопчатника. Генофонд института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, собранный за 60 лет, включает живую коллекцию дикорастущих видов, подвидов и разновидностей (более 60) разных континентов и 7500 сортообразцов культивируемых видов различных хлопководческих стран мира. Он зарегистрирован Международным комитетом ФАО «ЮНЕСКО» при ООН, как один из наиболее разнообразных и ценных для Среднеазиатского региона. Материал коллекций является базой фундаментальных и прикладных исследований специалистов различных профилей.

В Узбекском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства хлопчатника тоже собрана богатейшая мировая коллекция хлопчатника в количестве более 12000 образцов, представленная сортами, дикими, рудеральными и культивируемыми формами, полученными из более 107 стран мира.

Основными источниками пополнения коллекции являются такие страны, как США, Мексика, Индия, Китай, Узбекистан, Австралия, Туркменистан, Таджикистан, Египет, Бразилия, Израиль, Перу, Пакистан, Иран и другие. Большинство образцов мировой коллекции хлопчатника собраны из Северной Америки, Азии и Африки. Данная коллекция является уникальным генофондом, который считается не только ценнейшим объектом для научных исследований и практической селекции, но и в известной мере отражает историю мирового хлопководства.

Большая заслуга в создании мировой коллекции хлопчатника УзНИИССХ принадлежит ученым Н.И. Вавилову, П.М. Жуковскому, С.В. Юзепчугу, С.М. Букасову, Н.В. Лемешеву, А.А. Автономову,

А.А. Абдуллаеву и др. Ими были собраны образцы хлопчатника в результате многочисленных экспедиций, начиная с 20-х годов XX века в Южную и Центральную Америку, Африку, Малую и Центральную Азию, Афганистан, Китай, Иран, Индию, Австралию и другие хлопкосеющие страны мира.

Некоторые представители дикого и полудикого хлопчатника, известные по описаниям, уже исчезли или находятся на грани полного исчезновения в регионах своего естественного места обитания. Поэтому чрезвычайно ответственной задачей является сохранение и поддержание в надлежащей чистоте форм, имеющих в коллекции хлопчатника. При этом необходимо продолжить усилия по привлечению новых образцов из-за рубежа путем организации специальных экспедиций, обмена и выписки семян генбанков других стран.

Ежегодно по образцам мировой коллекции хлопчатника проводятся морфологическое описание, фенологические наблюдения, учет большого количества важнейших биологических и хозяйственно-ценных признаков, учет урожая, лабораторные анализы технологических свойств волокна и особенностей семян.

Учеными института в течение многих лет исследовалась возможность более широкого использования мировой коллекции хлопчатника. Ведется работа по выявлению и созданию доноров для использования их как исходный материал в практической селекции, а также по изысканию возможности использования диких и рудеральных форм. Был изучен генетический потенциал полиплоидных видов *G.hirsutum L.* и *G.tomentosum Nutt. ex Seem.* формообразовательные процессы у внутри- и межвидовых гибридов (Сайдалиев и др., 1996-2010).

Изучены внутривидовые разновидности, имеющиеся в коллекции, дикие, рудеральные, культурно-тропические и субтропические формы из центров происхождения вида *G.hirsutum L.*, определены их морфобиологические особенности и хозяйственно-ценные признаки.

Впервые у полученных гибридов в результате межвидовой гибридизации мало изученного дикого полиплоидного вида *G.tomentosum Nutt. ex Seem.* и культивируемого вида *G.hirsutum L.* изучен характер наследования хозяйственно-ценных признаков и их морфологические особенности. Даны предложения по использованию гибридов в качестве исходного материала в селекцион-

но-генетических исследованиях и обоснована целесообразность использования вида *G.tomentosum* Nutt. ex Seem. для улучшения показателей качества волокна и устойчивости к сосущим вредителям сортов средневолокнистого хлопчатника. А также изучены особенности наследования признаков, таких как скороспелость, крупность одной коробочки, выход и длина волокна, устойчивость к сосущим вредителям у внутривидовых гибридов *G.hirsutum* L. и у межвидовых гибридов с участием вида *G.tomentosum*; характер наследования технологических свойств волокна и масличности семян у гибридов; вилтоустойчивость коллекционных образцов, а также наследование вилтоустойчивости у внутривидовых и межвидовых гибридов в зависимости от центров происхождения. Выявлена определенная стабильность некоторых признаков в зависимости от произрастания образцов в условиях различной продолжительности светового дня, что важно для правильной ориентации селекционного процесса. Выявлены новые вилтоустойчивые образцы из мировой коллекции хлопчатника. Установленная нами закономерность повышения устойчивости хлопчатника к вилту при скрещивании двух вилтоустойчивых разновидностей с разной генетической основой указывает на возможность синтезирования новых доноров устойчивости к вилту.

Созданные нами гибридные материалы и выделенные из коллекции образцы, представляющие интерес по вилтоустойчивости, скороспелости и другими хозяйственно-ценными признаками, переданы селекционерам УзНИИССХ и научным учреждениям СНГ для использования в практической селекции. В результате использования этих образцов, создан ряд сортов, которые районированы и районированы в хлопкосеющих зонах Республики Узбекистан. К таковым относятся сорта С-6524, С-6430, С-6532, Наманган 77, Наманган 88, С-9080, С-9081, С-9082, С-5619, С-5621, Л-001, С-9070, С-9076, Оккурган-1, Оккурган-2, Наманган-34, Омад, Сурхан-14, Султан, С-2520, С-4914, Турон, Чарос, С-9085, С-6541, С-8284, С-9086, СУ-1001, С-01.

На основе рекомендованных форм, как, например, *mexicanum*, *punctatum*, *purpurascens*, *Acala 4-41*, *Acala M1*, *Acala sj-1*, *Acala sj-2*, *Selection Composita* и других создан ряд сортов и линий. Изучена вилтоустойчивость диких форм рода *Gossypium* L. и выявлена их дифференциация по расам. Рекомендованы источники устойчивости к расе 1 – *G.harknessii*, *G.thurberi*, к расе 2 – *ssp.yucatanense*, *G.thurberi*, *G.aridum*, *ssp.punctatum*.

Чрезвычайно ответственной задачей является сохранение и поддержание в надлежащей чистоте форм, имеющихся в коллекции хлопчатника. При этом необходимо продолжить усилия по привлечению новых образцов из-за рубежа путем организации специальных экспедиций, обмена и выписки семян генбанков других стран.

В пределах каждого вида рода *Gossypium L.* насчитывается несколько сотен и даже тысяч культурных сортообразцов и форм. Из видов и форм хлопчатника в результате естественных и искусственных отборов в течение тысячелетий до нас дошли лишь устойчивые к различным экстремальным условиям. Среди них имеются образцы устойчивые к различным болезням и вредителям, засухоустойчивые и солеустойчивые, жароустойчивые, морозостойкие, малогосипольные. Также имеется скороспелые образцы с опадающим прицветником, с крепким и качественным волокном.

Современное хлопководство основано на однолетней культуре скороспелых травянистых форм, которая распространилась не только в субтропических странах, но и вытеснила своих древовидных предков из тропиков. Только в некоторых тропических странах (Бразилия, Перу, Южная Индия и др.) используется многолетняя культура древовидных и кустарничковых форм.

Несмотря на интенсивное исследование рода, биология большинства образцов мировой коллекции хлопчатника слабо изучена, а современный рост спроса на выводимые сорта вызывает необходимость изыскания новых доноров для привлечения в селекционно-генетические исследования. Создание новых синтетических доноров и рекомендация исходного материала для практической селекции является актуальным направлением наших исследований.

Библиографический список

1. *Абдуллаев А.А., Ризаева С.М., Клят В.П., Эрназарова З.А.* Создание гетерогенной популяции хлопчатника с использованием экзотических видов // Углубление интеграции образования науки и производства в сельском хозяйстве Узбекистана: сб. науч. тр. – Ташкент, 2003. – С.262-264.
2. *Сайдалиев Х.* Мировая коллекция Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника // Узбекский биологический журнал. – Ташкент, 2006. – №4. – С.79-82.
3. *Халикова М.Б.* Устойчивость межвидовых беккросс-гибридов с участием *G.tomentosum* к сосущим вредителями: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук – Ташкент, 2004. – 20 с.

4. *Rajendran T.P., Jain K.C.* Achievements in cotton research. CICR Regional station, Coimbatore, Tamil Nadu-641 003. – 2004. – PP. 104.
5. *Fryxell P.A.* A revised taxonomic interpretation of *Gossypium L.* (*Malvaceae*). //Rheedeia, 1992. V.2 (2). PP.108-165.

M.Halikova, H.Saydaliev, N.Xalikova

Uzbek scientific research institute of selection and seed growing of cotton

WORLD COLLECTION OF COTTON AND ITS ROLE IN SELECTION

Achievements of selection and other theoretical researches on cotton not only in our country, but also, are on a world caused by presence of genetic resources. Uzbek scientifically research institute of selection and seed growing of cotton is leading center of science on selection and seed growing of cotton across Central Asia. In this institute there is the most valuable world collection of cotton, numbering more than 12 800 samples received from more than 107 countries of the world.

УДК 633.11 «324»: 631.5.32:577.4

И.М. Ханиева, Н.И. Перфильева, А.Ю. Кишев

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МУТАНТНЫХ ФОРМ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье отражены результаты исследований по сортоиспытанию мутантных форм озимой пшеницы в условиях предгорной зоны КБР.

В селекции растений широко используется метод экспериментального мутагенеза. Этот метод наряду с гибридизацией в настоящее время стал ведущим методом в селекции сельскохозяйственных растений. Для получения мутаций у растений используют различные виды ионизирующих излучений и многие химические соединения.

Под действием химических мутагенов возникают сотни и тысячи различных мутаций, из которых немалая часть имеет значение для селекции. Многие из них могут быть использованы для улучшения существующих сортов, или же для создания совершенно новых сортов. Большую ценность представляют мутанты, обладающие устойчивостью к ржавчине, головне, мучнистой росе, склеротении и другим заболеваниям.

С помощью химического мутагенеза можно создавать формы с хозяйственно полезными признаками, неполегающие, морозостойкие, холодостойкие, скороспелые, с повышенным содержанием белка и клейковины. Особое внимание селекционеров привлекает использование мутаций карликовости.

Мутагенез значительно сокращает сроки выведения сортов. Исходные линии, представляющие интерес для селекционера, создаются в течение 2-3 лет, тогда как в традиционной селекции приходится затрачивать на это 5-10 лет.

Ускоренное и устойчивое наращивание производства зерна – ключевая проблема сельского хозяйства. Задача состоит в том, чтобы обеспечить возрастание потребностей страны в высококачественном продовольственном и фуражном зерне, иметь необходимые резервы зерна. Рост урожайности сельскохозяйственных культур возможен как благодаря улучшению технологии возделывания, так и за счет внедрения новых, более продуктивных сортов. Роль сорта значительна, в общем повышении урожайности полевых культур на долю сорта приходится от 25 до 50 %.

Химический мутагенез широко используется в селекции пшеницы. В последние годы в научно-исследовательских учреждениях нашей страны получены ценные мутантные формы пшеницы.

Кафедра растениеводства и селекции с 2010 г. проводит испытание мутантных форм озимой пшеницы. Изучаемые сорта и образцы созданы путем химического мутагенеза в лаборатории мутационной селекции и профилактической защиты окружающей среды института биохимической физики РАН, открытой выдающимся ученым генетиком Рапопортом И.А.

При создании образцов был использован супермутаген этиленмин, вызывающий в оптимальных дозах наибольшую частоту хозяйственно-ценных мутаций. Исходным материалом являлся пшенично-пырейный гибрид 186.

В сортоиспытании участвуют 2 сорта (Сибирская нива, Беседа) и 3 перспективных образца (Остистая популяция, ИС – 22 и Перспективный 7723).

Исследования проводились в предгорной зоне республики. Все наблюдения, учеты и анализы велись согласно методике по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Для наблюдения за растениями с каждого образца отбирали по 20 растений, на них проводили различные измерения. Сделан полный морфофизиологический анализ растений пшеницы (подсчитывали число зерен с главного колоса и со всего растения, среднее число зерен в одном колосе, массу 1000 зерен, плотность колоса). Урожайность определяли путем взвешивания зерна после обмолота с каждой деланки отдельно (таблица).

Урожайность сортов и образцов озимой пшеницы в условиях предгорной зоны КБР, ц/га

Название сорта, образца	Урожай зерна по повторностям опыта			Средняя урожайность	Отклон. От стандарта + -
Княжна (стандарт)	32,7	31,4	33,4	32,5	-
Сибирская нива	28,1	27,0	29,9	28,1	- 4,4
Беседа	29,4	26,6	30,4	28,8	- 3,7
Перспективный 7723	24,8	26,9	27,8	26,5	- 6,0
Остистая популяция	22,7	24,6	28,6	25, 3	- 7,2
ИС-22	18,8	20,1	20,2	19,7	- 12,8

НСР – 3,1 ц/га; Ошибка опыта – 2,9%.

Проведенные исследования по продуктивности показывают, что в предгорной зоне КБР, изучаемые сорта и образцы пшеницы обеспечили урожай ниже стандарта. Лучше реализовались потенциальные возможности сорта Беседа, урожайности составила 28,8 ц/га. Следует отметить, что величина отклонения от стандарта сорта Беседа в 3,7 ц/га незначительна, об этом свидетельствует показатель НСР – 3,1 ц/га. Сорт Сибирская нива обеспечил урожай зерна 28,1 ц/га.

Образцы Перспективный 7773 и Остистая популяция дали урожай на уровне 25 – 26 ц/га. Самая низкая урожайность у образца ИС – 22, которая на 12,8 ц/га ниже стандарта. Но этот образец дает высокую вегетативную массу и вероятно перспективен как кормовой.

Подводя итог по данным урожайности, можно сделать вывод, что образцы являются перспективными для условий республики.

I.M. Khanieva, N.I. Perfilieva, A. Kishev
*FGBOU VPO "Kabardino-Balkaria State Agrarian University V.M.
Kokov"*

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT MUTANT FORM WINTER WHEAT

The paper describes the results of studies on Variety Testing mutant forms of winter wheat in the piedmont area of the Kabardino-Balkaria Republic.

УДК 633.511.631.5.521

Э.Э. Холлиев, Х. Содиков

*Узбекский научно-исследовательский институт селекции
и семеноводства хлопчатника, Ташкент, Узбекистан*

НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКА СКОРОСПЕЛОСТИ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА

Сравнительно изучены простые и беккроссированные гибриды F_{1-3} и родительские формы по признаку 50% созревание коробочек. Среды исходных родительских форм линии T-782 и T-773 показали позднеспелость, чем стандартный сорт. Растения линий ЛХ-777 и T-774 имели положительные показатели по скороспелости. У гибридов отмечено влияние исходных родительских сортов.

Последние годы селекционеры республики уделяют особое внимание созданию скороспелых сортов хлопчатника. Причина этого в основном то, что необходимо быстрее высевать зерновые культуры на освобожденные места от хлопчатника и быстрее закончить осеннюю вспашку. Исходя из этого ученые достигли таких результатов, что сегодня созданные сорта созревают быстрее, чем прошлые, на 15-20 дней. Но несмотря на то, что создаются скороспелые сорта до сих пор неполностью изучены факторы скороспелости.

Ученые утверждают, что скороспелость является сложным признаком и контролируется несколькими генами. Скороспелость зависит от продолжения фазы всходов-развития, т.е. от всхода семян,

появления настоящих листочков, бутонизации, цветения и созревания. А также скороспелость зависит от появления первого симподиального узла и длины узлов.

Скороспелость является наследственным признакам и передается от поколения к поколению. А также этот признак строго зависит от влияния окружающей среды и агротехнических приемов (Мунасов, Муратов, Кучкоров, Алиходжаева, 2002). Как утверждают Я.А. Бабаев, Р.Г. Ким и А.Б. Амантурдиев (2000), в некоторых комбинациях скрещиваний признак скороспелости хлопчатника в слабой и средней степени коррелирует с высотой растения.

Исходя из этого, мы сравнительно изучали признак созревание 50% коробочек у растений, которое является элементом скороспелости у высокопродуктивных линий, а также простых и беккросс гибридов, полученных на основе этих же линий разными методами скрещивания.

Как видно из табличных данных, среди образцов, которые выступали в качестве материнских форм, сравнительно скороспелыми являются линии ЛХ-777 и Т-510. 50% коробочек этих линий созревают на 110,3 и 111,6 дня. А линии Т-780 и Т-773 являлись относительно позднеспелыми и 50% коробочек этих линий созревали на 120,5 и 119,4 дня. У сорта Наманган 77, который высевался в качестве стандарта, 50% коробочек созревали на 118,5 дня. Остальные исходные линии по данному признаку имели показатели между 112,4-117,5 дня.

У простых гибридов F_1 показатель созревание 50% коробочек у растения зависел от генотипа исходных родительских форм. Например, у гибридной комбинации F_1 Т-785 х Т-554 отмечался отрицательный гетерозис ($h_p = -0,1$). Это означает, что эти гибриды скороспелее, чем родительские формы. Данные таблицы показывают, что остальные 3 простые гибридные комбинации – F_1 Т-774 х Т 780, F_1 Т-782 х ЛХ-777 и F_1 Т-773 х Т-510 имели промежуточное наследование признака созревание 50% коробочек у растений. У простых гибридов F_1 показатель признака варьировался от 114,6 (F_1 Т-774 х Т 780) до 118,6 дня (F_1 Т-782 х ЛХ-777).

В целом, у изученных простых гибридов первого поколения установлено промежуточное наследование признака скороспелости с доминированием признака скороспелого родителя. Коробочки изученных беккросс гибридов $F_1 B_1$ созрели на 114,4 и 116,8 дня. Коэффициент изменчивости в зависимости от комбинаций имел разные показатели, и у изученных беккросс гибридов $F_1 B_1$ (F_1 Т-785 х Т 554) х Т-554 отмечен отрицательный гетерозис ($h_p = -3,4$). Такие

показатели доминантности характеризуют скороспелость гибрида. Только у комбинаций беккросс гибридов $F_1 B_1(F_1 T-782 \times ЛХ-777) \times ЛХ-777$ отмечено промежуточное наследование признака скороспелости. А растения беккросс гибрида $F_1 B_1(F_1 T-774 \times T-780) \times T-780$ имели показатель отрицательного гетерозиса ($hp=-1,2$). На основе полученных показателей доминантности можно сделать вывод о том, что у каждой комбинации беккросс гибридов $F_1 B_1$ наследование скороспелости идет по-разному.

В целом установлено, что у изученных простых и беккросс гибридов первого поколения признак скороспелости наследуется по доминантному и промежуточному типу.

Показатели изменения признака созревания 50% коробочек у растений гибридов F_2 , участвовавших в наших исследованиях, тоже сравнивались с исходными формами. Полученные данные показывают, что у родительских форм средние показатели колеблются от 111,1-114,6 дня (ЛХ-777 и T-510) до 119,3-120,5 дня (T-782 и T-773). Полученные результаты по изученному признаку у гибридов второго поколения показывают, что наследование шло по линии исходных родительских форм. Например, основные растения гибридов $F_2 T-782 \times ЛХ-777$, $F_2 T-773 \times T-510$, полученные с участием позднеспелых линий T-782 и T-773, имели относительно высокие (119,0-117,4) средние показатели скороспелости. Коэффициент изменчивости этих же гибридов составил от 3,6% до 4,2%. То есть по показателю коэффициента доминантности эти гибриды резко не отличаются.

У беккросс гибридов второго поколения показатель скороспелости составлял от 114,3 ($F_2 B_1(F_1 T-774 \times T-780) \times T-780$) до 117,1 дня ($F_2 B_1(F_1 T-785 \times T-554) \times T-554$).

Нужно отметить, что у основных беккросс гибридов наблюдали улучшение признака скороспелости за счет скороспелых рекомбинантов. По этому признаку у беккросс гибридов второго поколения коэффициент изменчивости составлял 3,3-5,2%. Самый высокий показатель коэффициента изменчивости наблюдался в комбинации $F_2 B_1(F_1 T-774 \times T-780) \times T-780$ и составлял 5,2%. По признаку 50% созревание коробочек самый маленький показатель коэффициента изменчивости отмечен у гибрида $F_2 B_1(F_1 T-785 \times T-554) \times T-554$ и составлял 3,3%. По результатам исследований можно отметить то, что растения беккросс гибрида F_2 располагались по всем классам вариационного ряда. А это дает возможность вести широкомасштабные отборы.

Наследование и изменчивость признака скороспелости у простых и бекросс гибридов F₁-F₃ хлопчатника, дней

№	Исходные формы и гибриды F ₁ -F ₃	F ₁			F ₂			F ₃			
		X±Sx	G	V%	Hр	X±Sx	G	V%	X±Sx	G	V%
1.	T-554	117,5±0,4	3,4	2,9		118,7±0,4	3,1	3,6	116,1±0,3	2,7	2,4
2.	T-780	115,4±0,4	3,8	3,3		116,1±0,3	2,7	2,3	115,5±0,4	2,6	2,3
3.	T-782	120,5±0,4	3,1	2,6		119,3±0,4	3,1	2,6	118,5±0,3	2,5	2,1
4.	T-773	119,4±0,3	3,3	2,7		120,5±0,3	2,8	2,3	117,8±0,3	2,3	2,0
5.	T-785	115,6±0,4	3,4	2,9		116,6±0,4	2,7	2,3	114,8±0,3	2,0	1,7
6.	T-774	112,4±0,5	3,5	3,1		114,7±0,3	2,3	2,0	111,4±0,3	2,6	2,3
7.	ЛХ-777	110,3±0,4	3,1	2,8		111,1±0,3	2,4	2,1	110,5±0,4	3,0	2,7
8.	T-510	111,6±0,5	3,7	3,3		114,6±0,4	2,1	2,0	112,3±0,4	3,0	2,7
<i>Простые гибриды</i>											
9.	T-785 x T 554	116,5±0,6	5,2	4,5	-0,1	118,7±0,6	5,0	4,2	115,9±0,6	4,4	3,8
10.	T-774 x T 780	114,6±0,6	5,0	4,3	0,5	116,8±0,5	4,3	3,7	113,7±0,6	4,6	4,1
11.	T-782 x ЛХ-777	118,6±0,6	4,6	3,9	0,6	119,0±0,5	4,3	3,6	116,5±0,5	4,1	3,5
12.	T-773 x T-510	117,0±0,6	5,0	4,2	0,4	117,4±0,6	4,9	4,2	115,9±0,5	4,6	4,0
<i>Бекросс гибриды</i>											
13.	V ₁ (F ₁ T-785xT 554)x T-554	115,3±0,5	4,5	3,9	-3,4	117,1±0,5	3,9	3,3	115,1±0,5	3,9	3,3
14.	V ₁ (F ₁ T-774.x T-780)xT-780	114,5±0,5	3,4	2,9	-1,2	114,3±0,7	5,9	5,2	112,1±0,4	3,4	3,0
15.	V ₁ (F ₁ T-782 x ЛХ-777)xЛХ-777	115,3±0,5	4,1	3,6	0,2	114,5±0,6	5,0	4,4	111,1±0,5	4,1	3,7
16.	V ₁ (F ₁ T-773 x T-510)xT-510	114,4±0,6	5,0	4,4	0,0	115,3±0,5	4,4	3,8	113,2±0,4	3,6	3,2
17.	Наманган-77, st. (андоза)	118,5±0,4	3,4	2,9		120,5±0,4	2,8	2,4	117,4±0,5	4,1	3,5

Гибриды F_3 и родительские формы сравнительно изучались по признаку 50% созревание коробочек на растении. Среди исходных родительских форм линии Т-782 и Т-773 более позднеспелые (118,5 и 117,8 дня), чем стандартный сорт. Растения линий ЛХ-777 и Т-774 имели положительные показатели по скороспелости (110,5-111,4 дня).

У простых гибридов третьего поколения наблюдали более низкие показатели по признаку 50% созревания коробочек. Гибридные комбинации F_3 Т-774 х Т 780 и F_3 Т-782 х ЛХ-777 скороспелее, чем гибриды второго поколения, и показатель признака составлял от 113,7 до 116,5 дня. А беккросс гибриды F_3 тоже имели положительные результаты, и показатель скороспелости составлял от 111,1 до 115,1 дня.

В целом, у простых и беккросс гибридов третьего поколения отмечается стабилизация коэффициента изменчивости по признаку скороспелости, чем у гибридов второго поколения. У этих гибридов показатель изменчивости составляет от 3,2% до 3,7%.

Как видно из табличных данных, у изученных беккросс гибридов F_3 наблюдаются разные показатели скороспелости.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что у изученных простых и беккросс гибридов признак скороспелости наследуется по доминантному и промежуточному типу. У гибридов второго поколения отмечена широкая трансгрессивная изменчивость, и благодаря этому процессу можно было отбирать более скороспелые растения.

Библиографический список

1. *Бабаев Я.А., Ким Р.Г., Амантурдиев А.Б.* Корреляция признаков скороспелости с другими хозяйственно-ценными признаками у гибридов F_2 хлопчатника // Генетика, селекция, семеноводство люцерны. – Ташкент, 2000. – С.50-56.
2. *Мунасов Х., Муратов О., Кучкаров О., Алиходжаева С.* Скороспелость и продуктивность некоторых линий хлопчатника в условиях засоленных почв // Генетика, селекция, семеноводство люцерны. – Ташкент, 2002. – С.97-103.

Е.Е. Kholliyev, KH. Sodiqov

Uzbek scientific research institute of selection and seed growing of cotton

INHERITANCE OF AN ATTRIBUTE OF EARLY MATURITY AT HYBRIDS OF COTTON

Simple and беккроссированные hybrids F_1 -3 and the parental forms are rather investigated to an attribute 50 % maturing of boxes. The initial

parental forms Such as line T-782 and T-773 have shown late maturing, than standard grade. A plant of lines LKH-777 and T-774 had the positive parameters on early maturity. At hybrids the influence of initial parental cultivars is marked.

УДК 633.511:631.523:631.52

Г.Р. Холмуродова, Ш.Э. Намазов
Узбекистан, Ташкент, УзНИИССХ

ХАРАКТЕР НАСЛЕДОВАНИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТИ ДЛИНЫ ВОЛОКНА У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ГИБРИДИЗАЦИИ

В статье приведены результаты изучения наследования и изменчивости длины волокна при различных способах гибридизации.

Исследованиями установлено существенное влияние генотипа родительских форм, участвующих при гибридизации на характер наследования длины волокна у конвергентных гибридов F_1 , а также на уровень их рекомбинации в $F_2 - F_3$. Следовательно, рекомендуется отбор ценных рекомбинантов по длине волокна в ранних поколениях, с учетом генотипа исходных форм.

Известно, что параметры качества волокна в сильной степени зависят от различных факторов, а также генотипа исходных форм. Поэтому генетическая оценка качества волокна во всех генетико-селекционных исследованиях является обязательной. Имеются многочисленные исследования, посвященные изучению технологических признаков волокна как зарубежными, так и отечественными учёными [Симонгулян, 1977]. Однако, изучение наследования и изменчивости одного из важных показателей качества – длины волокна, а также эффективности различных способов гибридизации для улучшения технологических параметров волокна в едином опыте ранее не проводились.

Объектом исследований служили 2 комбинации конвергентных гибридов, полученных с участием скрещивания 8 парных и 4 сложных межгибридных комбинаций, созданных на основе использо-

вания сортов хлопчатника Ташкент-6, С-6532, Ак-Дарья-6, Юлдуз, С-9070, С-4911.

Комбинационную способность сортов, имеющих различные генотипы, определяли методом топкроссного скрещивания, где в качестве тестерных сортов использовали сорта средневолокнистого хлопчатника Ташкент-6 и С-6532.

Выявление комбинационной способности родительских форм по длине волокна в системе топкроссных скрещиваний показало, что наиболее высоким эффектом ОКС обладают сорта С-4911 (0,70) и С-6532 (0,48). У остальных сортов значения ОКС были отрицательными. Вариансы СКС всех изученных сортов были положительными и находились в пределах 0,19-0,31. Наиболее высоким эффектом СКС отличился сорт Ташкент-6 (0,44). Эти данные хорошо согласуются с абсолютными значениями признака исходных форм. Полученные данные свидетельствует, что для селекции сортов, обладающих длинным волокном, следует использовать сорта С-4911 и С-6532, а для создания высокогетерозисных гибридов по признаку – все исходные формы.

Изучение длины волокна при парной гибридизации показывает, что все исходные сорта отличаются удовлетворительными параметрами длины волокна. Наиболее длинное волокно отмечено у сортов Ташкент-6 (36 мм) и С-9070 (35,6 мм), а наиболее короткое – у сортов С-4911 (33,5мм) и С-6532 (33,8 мм). Абсолютные значения длины волокна у парных гибридов F_1 находились в пределах 30,5-35,9 мм в зависимости от гибридных комбинаций. Наиболее высоким значением среднего показателя отличились гибриды, полученные с участием рекуррентного сорта Ташкент-6, особенно комбинации F_1 С-9070 х Ташкент-6 (35,9 мм) и F_1 Юлдуз х Ташкент-6 (35,8 мм). У парных гибридов с участием Ташкент-6 наблюдалось промежуточное доминирование, а у гибридов с тестером С-6532 – отрицательное доминирование.

Наиболее интересным является изучение характера формообразования длины волокна в расщепляющихся поколениях, так как, по мнению Н.Симонгулян [1971,1977], вероятность выделения длиноволокнистых рекомбинантов, контролирующихся рецессивными генами, повышается в более поздних поколениях гибридов.

Вариационные ряды изменчивости парных гибридов F_2 - F_4 , наибольшее число классов по признаку наблюдается в комбинациях F_2 С-4911 х Ташкент-6 и F_2 Юлдуз х Ташкент-6 (по 6 классам). Следует отметить, что большинство парных гибридов, полученных

с участием тестера Ташкент-6, отличились большим количеством отрицательных трансгрессивных растений по признаку, а в комбинациях, полученных с участием сорта С-6532, наблюдалось появление множества правосторонних трансгрессивных растений. Основное количество растений распределилось в трех классах со значением признака 32,1-34,0 мм, 34,1-36,0 мм и 36,1-38,0 мм. Среди изученных гибридов F_2 наиболее высокое значение длины волокна отмечено в комбинациях F_2 Ак-Дарья-6 х С-6532 и F_2 С-4911 х С-6532 (36 мм).

Начиная с F_3 , показатель длины волокна всех изученных парных гибридов заметно улучшается. Например, как в комбинациях с участием сорта С-6532, так и с участием Ташкент-6 основное число растений отмечено в классах с длиной свыше 34,1 мм. Абсолютные значения признака у гибридов этого поколения колебались в пределах от 35,7 мм (Юлдуз х С-6532) до 37,7 мм (С-4911 х Ташкент-6). В F_4 по многим комбинациям отмечено незначительное снижение длины волокна. Однако, средние значения признака были на уровне 35,1-36,3 мм, что является достаточно хорошим показателем для гибридов данного поколения.

При сложной гибридизации по длине волокна наблюдается сильный положительный гетерозис. Высокий гетерозис отмечен у гибридов, полученных с сортом С-6532, особенно в комбинации (F_1 [(F_1 С-4911 х С-6532) х (F_1 Ак-Дарья-6 х С-6532)]), где показатель h_p находился на высшем уровне (20,7). Следует отметить, что среди изученных только у данного сложного гибрида отмечено наиболее высокое значение длины волокна (38,1 мм). В комбинации F_1 [(F_1 С-4911 х Ташкент-6) х F_1 Ак-Дарья-6 х Ташкент-6)] отмечено относительно низкое значение гетерозиса ($h_p=4,5$). Среди изученных сложных гибридов F_1 комбинация F_1 [(F_1 С-9070 х Ташкент-6) х (F_1 Юлдуз х Ташкент-6)] проявила более высокое значение изменчивости по признаку ($V=11,9\%$), а в остальных комбинациях изменчивость находилась в пределах 3,1- 3,8%.

При этом основное число растений находилось в 3-4 классах вариационного ряда, что указывает на относительную однородность изученных гибридов.

Изучение длины волокна у сложных гибридов F_2 , показывает снижение значений признака по сравнению с F_1 , хотя у гибридов данного поколения, полученных с сортом С-6532, подобно гибридам F_1 , также отмечаются высокие значения среднего показателя признака, что, по-видимому, свидетельствует о влиянии генотипа рекуррентного родителя на проявление признака. Однако, сложные

гибриды, полученные с участием сорта Ташкент-6, проявили относительно высокие значения изменчивости признака, что является следствием появления растений в левых и правых классах вариационного ряда.

В F_3 сложных гибридов, полученных с участием Ташкент-6, отмечается улучшение длины волокна по сравнению с F_2 , а гибриды с сортом С-6532 проявили такие же значения как гибриды предыдущих ранних поколений. Среди изученных сложных гибридов, наиболее низкая изменчивость отмечена в комбинации $F_3[(F_1C-4911 \times C-6532) \times (F_1\text{Ак-Дарья-6} \times C-6532)]$ (3,87). В целом все изученные сложные гибриды имели близкие показатели по длине волокна, что свидетельствует об их относительной стабильности и возможности осуществления отбора, начиная с ранних поколений.

Полученные результаты по длине волокна сложных гибридов F_3 свидетельствуют о том, что увеличивается число растений в правых классах вариационного ряда (особенно заметно в комбинации конвергентного гибрида, полученного с рекуррентным сортом С-6532). В результате чего, средние показатели признака значительно улучшаются и находятся на уровне 37 мм.

Анализ характера наследования длины волокна при конвергентной гибридизации показывает, что значение h_p у конвергентного гибрида, полученного с относительно длиноволокнистым сортом С-6532, в отличие от гибрида, полученного с участием сорта Ташкент-6, оказалось с отрицательным знаком.

Высокий положительный гетерозис и трансгрессия признака, отмеченная в комбинации, полученного с участием сорта Ташкент-6, привели к увеличению абсолютного значения данного гибрида до 38 мм.

Абсолютный показатель длины волокна у конвергентного гибрида F_2 , полученного с участием С-6532, в отличие от комбинации, полученного с участием рекуррентного сорта Ташкент-6, незначительно улучшается и равняется 37,6 мм. При этом незначительное снижение показателя длины волокна у гибрида, с участием Ташкент-6, можно объяснить уменьшением числа растений в правых классах вариационного ряда. У гибридов F_2 , изменчивость признака была на уровне гибридов F_1 , что указывает на необходимость изучения характера формирования признака в последующих поколениях. Исходя из этого, нами изучен характер формирования длины волокна у конвергентных гибридов F_3 . Полученные данные свидетельствуют о том, что в этом поколении конвергентных гибридов появля-

ются положительные рекомбинанты с длиной волокна до 42,0 мм, в результате чего увеличивается коэффициент изменчивости признака по сравнению с предыдущими поколениями. Однако, средние значения признака находились на уровне F_1 и F_2 . На основании полученных данных по длине конвергентных гибридов, можно сказать, что характер наследования признака в F_1 в значительной степени зависит от генотипа рекуррентного родителя, а в F_2 происходит различный уровень рекомбинации.

Таким образом, изучение комбинационной способности родительских форм по длине волокна в системе топкроссных скрещиваний показало, что наиболее высокие отрицательные эффекты ОКС показали сорта С-4911 (0,70) и С-6532 (0,48), которые рекомендуются для улучшения длины волокна при конвергентных скрещиваниях. Установлено существенное влияние генотипа родительских форм, участвующих при гибридизации на характер наследования длины волокна у конвергентных гибридов F_1 , а также на уровень их рекомбинации в F_2 – F_3 . Следовательно, рекомендуется отбор ценных рекомбинантов по этому признаку в ранних поколениях, с учетом генотипа исходных форм.

На основании анализа наследования и расщепления признака длины волокна при различных способах гибридизации можно заключить, что в данном наборе гибридов выделение положительных трансгрессивных растений по длине волокна у конвергентных гибридов наблюдается в F_1 и F_3 , а у исходных форм – парных в F_3 и сложных гибридов в F_2 и F_4 .

Библиографический список

1. *Симонгулян Н.Г.* Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника / Н.Г. Симонгулян. – Ташкент: Фан, 1971. – 22 с.
2. *Симонгулян Н.Г.* Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника / Н.Г. Симонгулян. – Ташкент: Фан, 1977. – 144 с.

G.R.Holmurodova, S.E.Namazov
Uzbekistan, Tashkent, UzSRICBSP

INHERITANCE AND VARIABILITY OF FIBRE LENGTH AT COTTON HYBRIDS DEVELOPED BY USING OF DIFFERENT METHODS OF HYBRIDIZATION

Results of inheritance and variability of fiber length at hybrids developed by different methods of crossing are given in the article.

It was established an essential influence of a genotype of the parental forms participating at hybridization on character of inheritance fiber length at convergent hybrids F1, and also on level of their recombination in F2-F3. Hence, selection of valuable recombinants on fiber length among the early generations should be conducted taking into account a genotype of initial forms.

УДК 633.511:631.523:631.52

Г.Р. Холмуродова, Г.П. Джумаева

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника

ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ У ВНУТРИВИДОВЫХ И МЕЖГЕНОМНЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА

Изучено скороспелость, устойчивость к вертициллезному вилту в обычном фоне, к сосущим вредителям интрогрессивных линий и семей средневолокнистого хлопчатника, полученных при обычных условиях полива (1-2-1) и в условиях водного дефицита (0-2-0), созданных по объединенному принципу трансгрессивных рекомбинаций и неполных возвратных скрещиваниях, а также межгеномной сложной гибридизации.

В селекции сельскохозяйственных культур наряду с другими методами используется и конвергентное скрещивание. Несмотря на то, что по совершенствованию методов гибридизации достигнуты положительные результаты, некоторые звенья этого метода достаточно не изучены или требуют совершенствования. С точки зрения селекции в конвергентном скрещивании понимается объединение хозяйственно-ценных признаков разных сортов в одном сорте. При всех методах конвергентных скрещиваний возможность рекомбинации генов по основным хозяйственным признакам увеличивается, в результате чего удается получить большее число генетически дивер-

гентных линий. Принцип объединенной трансгрессивной рекомбинации и неполное возвратное скрещивание конвергентной селекции применяется с целью включения генов, контролирующих один или два признака и фиксации этих генов в хорошие коммерческие сорта. Основной задачей конвергентных скрещиваний является комбинирование генов нескольких сортов, подобранных по принципу сходства отдельных признаков. При этом методе межгибридного сложного скрещивания количество наследственного материала рекуррентного родителя, которое должно быть сохранено в новых линиях, достигает 75%. Кроме того, появляется возможность осуществления трансгрессии генов и выделения рекомбинантов, являющихся источником новой генетической изменчивости. В настоящее время, поиск новых методов гибридизации, позволяющих дальше развивать генетические основы селекции по выведению скороспелых, высокопродуктивных, с высоким выходом и качеством волокна, устойчивых к болезням и вредителям сортов хлопчатника, является актуальной проблемой современной генетики и селекции.

Сотрудниками лаборатории Генетики и цитологии хлопчатника УзНИИССХ впервые созданы гибриды с использованием принципа трансгрессивной рекомбинации и методом неполного возвратного скрещивания. Созданные конвергентные семьи КС-1/05; КС-1/08; КС-1/18; КС-1/35; КС-1/51; КС-1/77 выделяются скороспелостью, высоким качеством и выходом волокна, продуктивностью и устойчивостью.

Но эффективность принципа трансгрессивной рекомбинации и неполного возвратного скрещивания для создания сортов с комплексами хозяйственно-ценных признаков и рекомбинантов с новыми генетическими основами не изучены. В этом плане в настоящее время мы проводим интенсивные научные исследования. Потому что в селекции средневолокнистого хлопчатника это проблема является весьма актуальной и имеет теоретическую и практическую значимость.

В результате ранних исследований созданы новые семьи и линии с привлечением диких и культивируемых видов разными геномными принадлежностями *G.thurberi*, *G.raimondii*, *G.arboreum*, *G.anamalum*, *G.harknessii*, *G.stocksii*, *G.hirsutum* и *G.barbadense* и изучена стабилизация хозяйственных признаков высоких поколений. Но созданные новые семьи и линии не изучены по особенностям

устойчивости к вертициллезному вилту, вредителям, а также водному дефициту, которое на сегодняшний день является актуальным. В этом плане нами впервые ведется научно-исследовательская работа.

Среди изученных сложных, конвергентных и межвидовых семей и линий Т-521-22/07, Т-117-118/07, F₃(К11хК9), F₃(К7хК8), К-3 проявили скороспелость.

Гибридные семьи и линии К-1, F₃(К1хК2), Т-561-62/07 оказались устойчивыми к вертициллезному вилту (*Verticillium dahliae* Kleb.). В оптимальном водном режиме сложная гибридная семья К-11, конвергентные гибриды F₃(К1хК2), F₃(К3хК4), линии Т-482-483/07, Т-814-15/07, Т-521-22/07, в водном дефиците линии Т-484-85/07, Т-117-118/07 показали относительную устойчивость к паутинному клещу (*Tetranychus urticae* Koch.).

К табачному трипсу (*Trips tabaci*) показала устойчивость семья К-2. А в оптимальном водном режиме семьи и линии К-7, Т-561-62/07, Т-482-483/07 и Т-117-118/07, в водном дефиците семья К-4, гибридная комбинация F₃(К9хК10), линии Т-561-62/07, Т-117-118/07, Т-482-483/07 показали относительную устойчивость к большой хлопковой тле (*Aphis gossypii* Glow.).

Результаты исследований, которые проведены в оптимальных условиях и в условиях водного дефицита, показали, что скороспелость, устойчивость к паутинному клещу и тле имеет положительные значения в условиях водного дефицита. По другим изученным признакам не замечалось влияние водного режима.

В конкурсном питомнике по скороспелости линии Т-521-522/07, Т-482-483/07 (115,7 дня), по крупности коробочек линии Т-117-118/07 (6,6 г), Т-814-815/07 (6,5 г), по массе 1000 семян линии Т-561-562/07 (147 г), Т-814-815/07 (141,0 г), по выходу волокна линии Т-482-483/07 (38,3 %), Т-521-522/07 (37,3%), по длине волокна линии Т-814-815/07 (35,9 мм), Т-561-562/07 (35,5 мм) показали наибольшие положительные показатели и превышали стандартный сорт С-6524.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что конвергентное и сложное межвидовое скрещивание дает хорошие результаты и наблюдается эффективность в комплексном улучшении показателей хозяйственных признаков и устойчивости к разным факторам среды.

В.И. Цыганков¹⁻², М.Ю. Цыганкова¹⁻², А.В. Цыганков¹

*¹ТОО «Актюбинская с.-х. опытная станция»
АО «КазАгроИнновация», ²Актюбинский опорный пункт
ВНИИР им. Н.И. Вавилова Республика Казахстан, Актюбе;
e-mail: zigan60@mail.ru*

ФОРМИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОФОНДА ЗЕРНОВЫХ, КРУПЯНЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В СЕЛЕКЦИИ НА АДАПТИВНОСТЬ К СУХОСТЕПНЫМ УСЛОВИЯМ КАЗАХСТАНА

В Актюбинской СХОС проводится целенаправленная работа по формированию, изучению и практическому использованию потенциала мировых генетических ресурсов зерновых, крупяных, зернобобовых культур в селекционной практике. За последние 3 года ежегодный объём рабочих коллекций этих культур составил 900-1400 образцов с выделением 150-220 новых генисточников ценных признаков и свойств. С использованием потенциала коллекций в Актюбинской СХОС созданы 14 сортов яровой пшеницы, ячменя, проса, которые допущены к использованию по 8 регионам Республики Казахстан.

Анализ роста урожайности в XX веке показывает, что наряду с минеральными удобрениями, пестицидами и средствами механизации основную роль в этом процессе сыграло генетическое улучшение растений. Так, вклад селекции в повышение урожайности важнейших сельскохозяйственных культур за последние 30 лет оценивают в 40-80%. Именно благодаря селекции на протяжении последних 50 лет, например в США, была обеспечена ежегодная прибавка урожая в размере 1-2% по основным полевым культурам [1]. Имеются все основания считать, что в обозримом будущем роль биологической составляющей и, в первую очередь, селекционного улучшения сортов и гибридов в повышении величины и качества урожая, а также общей адаптивности растений будет непрерывно возрастать [2].

Как показывает мировая практика, в настоящее время многие научно-исследовательские учреждения и фирмы селекционного про-

филя заинтересованы в «поиске генов» для культивируемых видов, контролирующим устойчивость растений к различным патогенам и абиотическим факторам среды (засуха, засоление, низкие температуры и др.), скороспелость, продуктивность, качество сырья [3].

В связи с этим возрастает необходимость обнаружения и сохранения на местах как можно большего разнообразия диких сороридей для их возможного дальнейшего селекционного использования. Поэтому проведение местных (локальных) и полномасштабных экспедиционных геоботанических обследований территории Казахстана и смежных регионов России и стран Центральной Азии является важным источником пополнения и сохранения *in situ* генетических ресурсов злаковых и других культур.

Использование в Республике Казахстан методов интенсивного сельского хозяйства и введение в производство высокоурожайных сортов с ограниченной генетической базой, привело к потере уникального генетического материала местной селекции. Почти полностью исчезли староместные сорта народной селекции, которые представляют исключительный интерес как генетические источники высокой устойчивости к болезням, вредителям, холоду, засухе [4]. Отмечен недостаток генетического разнообразия по ряду хозяйственных признаков и свойств.

Актуальность исследований по генофонду в Западном Казахстане, проводимых на Актюбинской СХОС, заключается в повышении конкурентоспособности создаваемых сортов на базе нового исходного материала. Особую роль при этом приобретает разнообразие генетических ресурсов по приоритетным культурам. В Западном Казахстане это яровая пшеница, ячмень, просо. От их генетического разнообразия и самодостаточности для удовлетворения запросов селекции зависит устойчивое развитие аграрного сектора региона, сохранение экологического равновесия в окружающей среде [5-10].

Зерновой пояс западного региона Казахстана расположен в глубине евроазиатского материка, вдали от океанов и высоких горных систем. Это определяет черты резко выраженного материкового климата с высокой континентальностью, которая возрастает с северо-запада на юго-восток. Климат региона характеризуется резкими температурными контрастами: холодная суровая зима и жаркое лето, быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период, неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха, интенсивность процессов испарения и обилие пря-

мого солнечного освещения в течение всего весенне-летнего сезона. Именно поэтому Западный Казахстан всегда отличался выращиванием высококачественной пшеницы, которая всегда пользуется повышенным спросом на внутреннем и внешнем рынках [11-12].

К числу важнейших резервов диверсификации растениеводческой отрасли региона относится строгое районирование приоритетных культур при стимулировании производства сильных и твёрдых сортов пшеницы, проса, зернофуражных культур.

Полномасштабная селекционная работа по яровой мягкой и твёрдой пшенице, проводимая на Актюбинской СХОС, направлена на создание новых сортов, обладающих высокой засухоустойчивостью; ускоренным формированием вегетативной массы и зерна; хорошо развитой первичной и вторичной корневой системой; характеризующихся отсутствием напряжённости в донорно-акцепторных отношениях в системе “побег – колос”; имеющих устойчивую продуктивность по годам, хорошие и отличные технологические качества зерна, муки, хлеба, макарон; устойчивых к основным патогенам региона. В конечном счёте, вновь создаваемые сорта ориентированы на удовлетворение растущих требований производства и адаптивность к экологическим условиям региона.

Допущенные к использованию в РК инорайонные сорта ячменя и овса характеризуются сильной изменчивостью по урожайности и низкой реализацией своего потенциала в условиях производства. Поэтому в сложных экологических условиях зерносеющих регионов Казахстана решающее значение приобретают сорта местной селекции, что позволит решить проблему преодоления влияния комплекса негативных факторов среды, сугубо специфичных для зоны конкретного районирования. Так, для сухостепных условий Западного Казахстана новые адаптивные сорта ячменя и овса различного назначения должны отличаться высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к основным болезням и вредителям региона, способностью формировать урожай зерна в благоприятные годы 20-30 ц/га, в засушливые – 8-12 ц/га.

Селекционная работа с просом на Актюбинской СХОС ориентирована на создание сортов разных биотипов – среднеранних и среднеспелых. Увеличение продуктивности только за счёт большей продолжительности имеет свои отрицательные стороны. В годы с повышенной влагообеспеченностью и низким температурным режимом значительно задерживается созревание таких сортов, их

уборка проходит при неблагоприятной погоде. При правильном подборе сортов проявляется возможность полнее реализовать биопотенциал сухостепной зоны Республики Казахстан.

Новые сорта проса, создаваемые для условий сухостепных зон, должны обладать высокой засухоустойчивостью, повышенной жаростойкостью, ускоренным формированием надземной массы с учетом дефицита влаги, аккумулируемой в почве на протяжении вегетационного периода, иметь хорошо развитую первичную и вторичную корневую систему, иметь устойчивую продуктивность по годам (в сухие и засушливые – 8-10 ц/га, в благоприятные – до 25-40 ц/га), обладать устойчивостью к основным болезням и вредителям, отвечать заданным параметрам по продуктивности и качеству зерна, пшена, каши (содержание белка в зерне – 16-17%, выход пшена – 82-85%, качество каши – 4,5-5,0 балла), а также соответствовать требованиям при изготовлении национальных продуктов питания – сюка, талкана, жента и др. Сорта кормового направления в благоприятные годы способны формировать урожай зелёной массы до 250-300 ц/га.

В Казахстане введение в культуру новых сортов нута призвано снизить дефицит белка в кормовом балансе районов всех видов с.-х. животных и использовать хорошо усвояемый белок нута в питании человека.

В настоящее время в Госсортоиспытании РК находится крайне ограниченный сортимент культуры нута – всего 6 сортов, из них 3 сорта казахстанской и совместной селекции (Жаналык, Камила 1225, ИКАРДА 1) были районированы лишь в 2000-2010 гг. Поэтому создание новых конкурентоспособных сортов этой культуры пищевого и кормового направлений использования и внедрение их в производство является актуальной задачей.

В настоящее время за основным направлением селекции нута, помимо создания высокопродуктивных скороспелых сортов, относится выведение устойчивых к аскохитозу и фузариозному увяданию. Появилась необходимость создания сортов, толерантных к минирующей мухе. На зерновом рынке стали пользоваться спросом крупносемянные сорта нута с высоким прикреплением нижнего боба и компактной формой куста. Эти признаки характеризуют сорта по пригодности к механизированному возделыванию.

Пока не созданы методы, по которым селекционер гарантированно может отобрать приспособленные к определенным географичес-

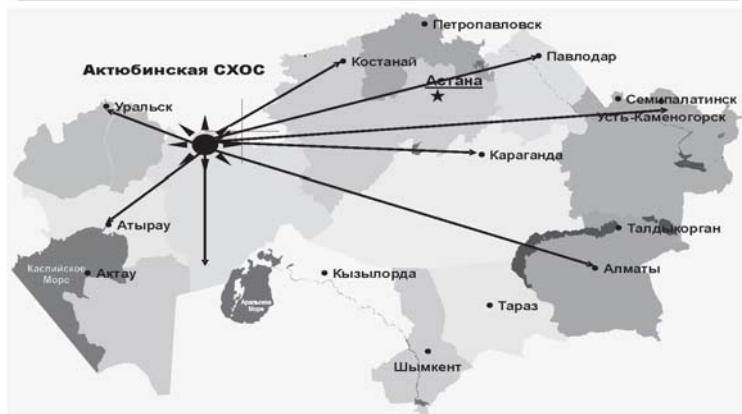
ким условиям среды. Поэтому большая часть изучаемого селекционного материала уходит безвозвратно в тираж при оценке и браковке. В Актюбинской СХОС в живом состоянии поддерживаются рабочие коллекции родов и видов *Triticum L.*, *Hordeum L.*, *Panicum L.*, *Avena L.*, *Cicer*; в небольших объемах – *Triticosecale*, *Ervum lens L.*, *Pennisetum glaucum L.*, просовидные культуры (пайза, могар, чумиза), которые регулярно пересеваются. В последние годы их общий объём, в зависимости от года, составляет от 900 до 1400 образцов (таблица).

Объём коллекционных питомников зерновых, крупяных и зернобобовых культур Актюбинской СХОС в 2010-2012 гг. (образцов)

Культура	Год			Итого	Среднее ежегодное выделение генисточников ценных признаков и свойств
	2010	2011	2012		
Яровая мягкая пшеница (<i>Triticum aestivum L.</i>)	176	247	315	738	30-50
Яровая твёрдая пшеница (<i>Triticum durum Desf.</i>)	143	158	173	474	20-25
Яровой ячмень (<i>Hordeum vulgare L.</i>)	128	160	233	521	20-30
Овёс (<i>Avena sativa</i>)	140	140	210	490	15-20
Просо посевное (<i>Panicum milliaceum L.</i>)	251	325	351	927	50-70
Просо африканское (<i>Pennisetum glaucum L.</i>)	-	-	5	5	-
Просовидные культуры (могар, пайза, чумиза)	15	16	32	63	5-6
Нут (<i>Cicer arietinum</i>)	33	43	124	200	10-20
Всего	886	1 089	1 443	3418	150-220

Для организации краткосрочного хранения в АСХОС использованы методы возможного стандарта: обезвоживание (5-7% влажности) и поддержание жизнеспособности (4-5°C). Вместе с тем в складских и лабораторных условиях (особенно в отапливаемых в зимний период помещениях) происходит неизбежное снижение жизнеспособности семян (за 5 лет – на 15-25%), поэтому предусматривается тестирование образцов через 5 лет хранения с последующим пересевом образцов. Однако при этом происходит генетическая эрозия: появление примесей, потеря генетической цельности образца, потеря ценных признаков. В связи с этим перед уборкой образцы коллекции подвергаются сортовой и видовой прополке согласно документальным данным по морфологическим признакам.

Ареал распространения сортов селекции Актюбинской СХОС



Ареал распространения допущенных к использованию по РК сортов зерновых и крупяных культур селекции Актюбинской СХОС

В зависимости от культуры, цели селекционного использования, наличия семян питомники исходного материала в Актюбинской СХОС закладываются вручную, ручной сеялкой (СР-1) или механизированным способом (ССФК-5-7, СН-10). Большое внимание в оценке исходного материала на адаптивность к комплексу стрессовых факторов (засуха, жара, суховеи) уделяется использованию в селекционном процессе не только традиционных характеристик, но и морфофизиологических, фотосинтетических тестов, а также косвенной и прямой оценке мощности и темпам развития корневой системы растений.

Имеющийся в составах коллекций Актюбинской СХОС уникальный генетический материал служит основой результативной селекционной работы по зерновым, фуражным и крупяным культурам в регионе. Так, за годы селекционной работы в Актюбинской СХОС только из мировой коллекции ВИР было изучено около 4000 образцов яровой пшеницы, тритикале, ячменя, овса, проса, нута. С использованием выделенных по хозяйственно ценным признакам образцов на Актюбинской СХОС создано около 5000 гибридов, в Госсортоиспытание по зонам и регионам СССР и РК передано более 40 сортов яровой мягкой, твердой пшеницы, ячменя, проса, из них районированы 14 сортов в восьми областях Республики Казахстан (рисунок).

Библиографический список

1. *Поползухина Н.А.* Селекция яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири на основе сочетания индуцированного мутагенеза и гибридизации: дис. ... д-ра с.-х. наук / Н.А. Поползухина (06.01.05). – Омск, 2003. – 325 с.
2. *Жученко А.А.* Генетическая природа адаптивного потенциала возделываемых растений / А.А. Жученко // Идентифицированный генофонд растений и селекция. – СПб.: ВИР, 2005. – С. 36-101.
3. *Алексян С.М.* Агробиоразнообразие и геополитика / С.М. Алексян. – С. -Пб.: ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 2002. – 362 с.
4. *Уразалиев Р.А.* Генеалогический анализ современных сортов яровой мягкой пшеницы, районированных в Казахстане / Р.А. Уразалиев, А.С. Абсаттарова, С.П. Мартынов и др. // Достижения аграрной науки в области земледелия, селекции и растениеводства: материалы Междунар. конф. – Алматы, 2004. – С. 61-63.
5. *Богданова Е.Д.* Новые сорта яровой и озимой мягкой пшеницы для различных климатических условий Казахстана / Е.Д. Богданова, М.Ш. Мурзатаева, Ж.О. Оспанбаев и др. // Сборник мат. Междунар. научно-практической конференции «Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии с.-х. культур», посвящ. 75-летию КазНИИЗиР. – «Асыл кітап», Алматы, 2010. – С. 78-80.
6. *Цыганков В.И.* Селекция ярового ячменя на засухоустойчивость в Актюбинской СХОС/ В.И. Цыганков, Б.С. Сариев, И.Г. Цыганков И. Г. и др. // Там же. – С. 303-306.
7. *Zelenskiy Y., Morgounov A., Manes Y. et al.* V. Results of evaluation of spring wheat germplasm drought Kazakhstan-Siberia network / *Y. Zelenskiy, A. Morgounov, Y. Manes et al.* // 8th International wheat conference/ June 1-4, 2010. – St. Petersburg, Russia. Abstracts of oral and poster presentations. – P. 200-201.
8. *Цыганков В.И.* Оценка жаростойкости и засухоустойчивости яровой пшеницы на фоне селекционного процесса в знойно-засушливых условиях Западного Казахстана / В.И. Цыганков // Известия ОГАУ. – Оренбург. – 2011. – № 3. – С. 18-22.
9. *Туруспеков Е.К.* Генетическая и фенотипическая изменчивость коллекций ярового ячменя, выращенных в различных регионах Казахстана / Е.К. Туруспеков, Б.С. Сариев, В.А. Чуудинов и др. // Сб. ма-

териалов 3-го Республиканского семинара «Современное состояние и перспективы развития генетики и селекции зерновых культур». – Алматы, 2012. – С. 51-54.

10. *Цыганкова М.Ю.* Генофонд проса и его использование в селекции на продуктивность, засухоустойчивость и качество зерна в Казахстане / М.Ю. Цыганкова, В.И. Цыганков, И.Г. Цыганков // Сб. тезисов III Междунар. Вавиловской научной конф. «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире», посвящ. 125-летию со дня рожд. акад. Н.И. Вавилова. – СПб.: ВИР, 2012. – С. 360.
11. *Уразалиев Р.А.* Методы повышения эффективности селекции яровой пшеницы в сухостепной зоне Западного Казахстана / Р.А. Уразалиев, И.Г. Цыганков, В.И. Цыганков // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1999. – № 3. – С. 48-58.
12. *Цыганков В.И.* Анализ стабильности формирования урожайности и качества зерна яровой пшеницы в Западном Казахстане / В.И. Цыганков, А.И. Абугалиева, И.Г. Цыганков // Сб. науч. тр., посвящ. 10-летию независимости Казахстана и 45-летию АСХОС. – Актобе, 2003. – С.102-111.

V.I. Tsigankov^{1,2}, M.Y. Tsigankova^{1,2}, A.V. Tsigankov¹

¹ “Aktobe Agricultural Station” LLP of “KazAgroInnovation” JSC

² *Aktobe Experimental Station of N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry Republic of Kazakhstan, Aktobe; e-mail: zigan60@mail.ru*

CREATING AND USING OF GENETIC RESOURCES OF GRAIN, CEREAL AND LEGUME CROPS IN BREEDING FOR ADAPTATION TO THE DRY STEPPE CONDITIONS OF KAZAKHSTAN

In Aktobe Agricultural Station purposeful work on creation, study and practical use of the potential of the world’s genetic resources of grain, cereal and legume crops in breeding work is carried out. For the last 3 years, the annual amount of working collections of these crops amounted to 900-1400 accessions with allocation of 150-220 new genetic resources with valuable traits and properties. 14 varieties of spring wheat, barley and millet have been developed in Aktobe ARS with the use of potential of genetic resources. These varieties are approved for use in 8 regions of Kazakhstan.

А.Н. Чечерина, Р.М. Сулейменов
ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева»

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЛИНИЙ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены результаты изучения конкурсного сортоиспытания гороха. Представлен анализ данных по урожайности, элементов продуктивности, качества зерна. Выделены перспективные формы гороха.

Горох выращивают во всех сельскохозяйственных районах мира. Высокое содержание белка, разнообразие использования, положительное влияние на плодородие грунта, целесообразность посева как парозанимающей, промежуточной, послеуборочной культуры, возможность выращивания в разных регионах определяют весомое народнохозяйственное значение гороха [1]. По посевным площадям (около 11 млн га) он занимает четвертое место после сои. Практика показывает, что горох является наиболее распространенной и урожайной зернобобовой культурой в Казахстане: в сравнении с 2009 г. площадь его посева в 2011 г. выросла более чем в 2 раза и составила 76,6 тыс. га [2].

В производстве Акмолинской области никогда не было сортов гороха местной селекции. Районированный с 1993 г. в области сорт гороха Омский неосыпающийся дает стабильные урожаи, однако продолжительный вегетационный период и неустойчивость к полеганию являются ограничительными факторами для местных условий. Кроме того, по размеру и вкусу семян сорт относится к кормовому направлению. Актуальность исследований по культуре гороха обусловлена как отсутствием сортов местной селекции, так и необходимостью диверсификации растениеводства. Также необходимо провести исследования по созданию и изучению форм гороха с редуцированным типом листа.

Методика исследований. Селекционная работа с горохом проводилась по следующей схеме: коллекционный питомник – гибридизация – гибридный питомник – селекционный 1-го и 2-го года – контрольный питомник – предварительное и конкурсное сортоис-

питание. Основной метод селекции гороха – межсортовая гибридизация с последующим индивидуальным отбором в F_2 - F_5 с оценкой по потомству. В питомник гибридизации включали выделенные в коллекционном питомнике урожайные, устойчивые к болезням, полеганию, осыпанию, высокобелковые формы. В качестве одного из родителей также использовались перспективные линии экологического сортоиспытания, любезно предоставленные по творческому договору учеными СИБНИИСХ и ВНИИЗБиК, приспособленные к местным почвенно-климатическим условиям. Гибридизация проводилась принудительно. На растениях кастрировали и опыляли цветки нижних ярусов.

Полевые опыты закладывались по чистому пару. Подготовка поля и закладка опытов проводилась по соответствующим рекомендациям НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева [3].

Посев проводили в оптимальные сроки 25-28 мая сеялкой ССФК-7 в 6-кратной повторности на делянках 15 м², с нормой высева 1,0 млн всхожих семян на гектар. В качестве стандарта использовали сорт гороха Омский неосыпающийся, являющийся стандартом по Акмолинской области.

Уход за посевами состоял из рыхления ярусов и дорожек навесным культиватором, обработки гербицидом Пивот (0,5-0,7 л/га), прополки вручную.

Фенологические наблюдения основных фаз роста и развития растений, проводились согласно рекомендациям по выращиванию ВНИИЗБиК, СибНИИСХ, методическим указаниям ВИР [4].

Урожай семян учитывался с делянки, отдельным способом (уборка в валки, с последующим обмолотом комбайном «Сампо 130»). Зерно подвергалось сушке, определению влажности, очистке и взвешиванию.

В структуре урожая учитывали по 30 растений с отобранных снопов с учетных площадок. Учитывались следующие элементы структуры урожая испытываемых сортов и линий: длина стебля, количество междоузлий (общее и продуктивное), количество бобов на растение, количество семян на растение, масса семян с 1-го растения.

Содержание сырого протеина у образцов определялось по ГОСТ-13496.4.84. [5]. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по программе «AGROS», модифицированной С.П. Мартыновым [6].

Метеоусловия. В 2011 г. за вегетационный период май-август осадков выпало 197,9 мм, что выше на 31,8 мм среднемноголетней нормы (166,1 мм). Осадки мая, июня и июля месяца превысили многолетние значения на 4,2 мм, 21,8 мм и 27,7 мм соответственно. Сумма температур выше 0 °С, за июнь составила 1211 градусов, при уровне многолетних значений 1085 градусов, в июле 1822 градуса, при многолетней норме 1698, в августе 2335 градусов при многолетних значениях – 2225 градусов. За период вегетации ГТК составил 1,0. Сухая жаркая погода в августе и сентябре благоприятно сказалась на наливе зерна.

В 2012 г. по температурному режиму зима была очень холодной и малоснежной, весна ранней и сухой. Во время посева-всходов запас продуктивной влаги составил 60 мм в 100 см слоя почвы.

В период активного роста растений гороха за май-август осадков выпало 109,9 мм. После появления полных всходов развитие растений проходило в условиях повышенных среднесуточных температур воздуха: среднемесячная температура превысила среднемноголетний показатель в июне на 2,0°С, во 2 декаде июля на 5,5°С. Осадков в июле выпало на 11 мм меньше нормы, в 1 и 2 декадах июля в период цветения гороха (критическая фаза) осадки практически отсутствовали (4,5 мм при норме 37,7 мм). За вегетационный период ГТК составил 1,1. Отсутствие атмосферных осадков в критические фазы привело к снижению уровня продуктивности гороха.

Результаты. Продолжительность вегетационного периода линий гороха в КСИ варьировала от 71 до 78 дней в 2011 г. и от 69 до 73 дней в 2012 г.

В наиболее благоприятных по влагообеспеченности и температурному режиму условиях 2011 г. достоверное превышение над стандартом показали линии 67-04-4, 96-04-2, 100-04-1 – 32,0, 29,9, 26,4 ц/га соответственно. Линии 76-04-1, 73-04-4, 44-04-1 сформировали урожай на уровне стандартного сорта – 23,8, 23,5, 25,2 ц/га соответственно (табл. 1).

В условиях 2012 г., характеризующегося сильной почвенной и атмосферной засухой периода всходы-цветение, по уровню продуктивности линии с усатым типом листа уступили стандартному сорту Омский неосыпающийся. Линии 44-04-1, 73-04-4, 96-04-2 сформировали урожай зерна на уровне стандартного сорта, при урожайности последнего 22,3 ц/га. Стандартный сорт с обычным типом листа использовал поздние осадки третьей декады июля для

формирования дополнительных стеблей и продуктивных узлов, с которых была получена значительная часть урожая.

Наибольшая урожайность среди испытываемых линий отмечена у линии 73-04-4, что на уровне стандартного сорта. Усатые среднерослые, с более крепким стеблем формы гороха 76-04-1, 67-04-4 в острозасушливых условиях резко снизили урожай.

По данным физиологов, листочковые формы более продуктивны, чем усатые, однако стратегическим направлением в селекции гороха в настоящее время является использование усатых генотипов, поскольку свойственная им повышенная устойчивость к полеганию в значительной мере компенсирует негативное влияние гена *af* на продуктивность и обеспечивает им преимущество в агроценозах по сравнению с другими формами [7].

Таблица 1

Характеристика линий гороха конкурсного сортоиспытания (2011-2012 гг.)

Линия, сорт	Происхождение	ТЛА; ДОС	Вегетационный период, дней		Урожайность, ц/га			Содержание белка, %
			2011	2012	2011	2012	среднее	2011
88-04-3	324-98/Спрут-2	af; Def	78	73	17,8	19,4	18,6	22,29
88-04-2	324-98/Спрут-2	af; Def	75	73	20,2	21,0	20,6	20,41
76-04-1	324-98/УГ94-1084	af; Def	75	71	23,8	17,3	20,6	20,09
67-04-4	324-98/КП 326/98	af; def	68	69	32,0	18,0	25,0	20,09
73-04-4	270-98/Орлус	af; Def	75	70	23,5	22,3	22,9	19,47
96-04-2	324-98/УГ92-1624	af; Def	71	72	29,9	21,6	25,8	21,35
100-04-1	Орлус/Омский неосыпающийся	af; Def	75	70	26,4	21,4	23,9	20,41
44-04-1	324-98/КП 326/98	af; def	75	73	25,2	21,7	23,5	21,04
-	О.н., st	Af; Def	79	72	23,8	22,3	23,1	20,40
	НСР ₀₅				1,7	1,8		

Примечание. ТЛА – тип листового аппарата;

Af – обычный тип листа, af – усатый тип листа;

ДОС – детерминация осыпаемости семян;

Def – осыпающиеся семена, def – неосыпающиеся семена;

О.н. – Омский неосыпающийся.

По мнению украинских исследователей, выращивание устойчивых к полеганию сортов считается экономически выгодным, даже

если они уступают по урожайности полегающим листочковым до 20%, и поэтому усатые сорта следует включать в Реестр с урожайностью, равной или уступающей листочковым до 2,5% [8].

В среднем за 2 года изучения по урожайности выделились линии 96-04-2, 67-04-4. Линии 100-04-1, 44-04-173-04-4 сформировали урожай семян на уровне стандартного сорта.

Высокая урожайность семян у сортов гороха бывает только при условии, когда у них в достаточно высокой степени выражены два, чаще три элемента структуры урожая [9,10].

Результаты структурного анализа продуктивности лучших линий гороха показали следующее варьирование признаков: длина стебля от 50,5 до 65,6 см, количество продуктивных узлов от 3,6 до 4,6 шт., бобов от 5,9 до 8,9 шт., семян от 18,3 до 27,3 шт., массе семян от 5,5 до 7,0 г (табл.2).

Таблица 2

**Урожайность элементы продуктивности у сортов и линий гороха КСИ
(среднее за 2011-2012 гг.)**

Линия, сорт	Урожайность, ц/га	Длина стебля, см	Количество, шт.				Масса, г	
			междоузлий		бобов	семян	семян с растения	1000 шт.
			всего	продуктивных				
88-04-3	18,6	61,9	16,3	3,6	6,3	19,2	3,38	215,2
88-04-2	20,6	54,3	11,5	2,8	4,7	12,9	3,92	230,4
76-04-1	20,6	54,8	13,5	3,7	6,2	22,0	5,70	229,1
100-04-1	23,9	65,3	15,1	4,6	8,9	27,2	7,00	250,9
67-04-4	25,0	44,2	15,3	3,1	5,7	20,5	5,11	246,9
73-04-4	22,9	62,3	15,4	4,0	8,3	27,3	6,60	236,9
96-04-2	25,8	50,5	14,8	3,6	5,9	18,3	5,50	276,3
44-04-1	23,5	65,6	15,7	4,6	8,7	27,2	5,60	231,1
О.н., st	23,1	71,1	15,1	5,5	13,6	43,4	7,57	162,2
НСР ₀₅	1,75	9,2	-	1,6	3,6	11,3	3,1	22,2
Коэффициент корреляции, г		-0,22	0,23	0,21	0,81	0,42	0,78	-0,70

Все линии превосходят стандартный сорт по массе 1000 семян, при этом линия 96-04-2 относится к крупносемянному типу – 276,3 г. Продуктивность растений лучших по урожайности семян

линий находится на уровне стандартного листочкового сорта от 5,5 до 7,0 г/растение.

Линии 100-04-1, 44-04-1, 73-04-4 характеризуются наиболее высокими показателями элементов структуры урожая и их оптимальным соотношением. Ценной формой гороха, отличающейся также признаком неосыпаемости семян, является линия 44-04-1.

Содержание белка по питомнику конкурсного сортоиспытания (урожай 2011 г.) находилось в пределах от 19,47 до 22,76%, при среднем уровне стандартного сорта – 20,41%. Превышение по этому показателю от 0,64% до 1,89 % показали линии 44-04-1 (21,04%), 96-04-2 (21,35%), 88-04-3 (22,29%). Содержание белка у линий 88-04-2, 100-04-1 было на уровне стандартного сорта – 20,41%.

Выводы. Таким образом, селекционная работа с горохом методом межсортовой гибридизации позволила получить перспективные усатые формы гороха с урожайностью на уровне и выше стандартного листочкового сорта Омский неосыпающийся. Наибольшей средней урожайностью выделились линии конкурсного сортоиспытания 96-04-2, 67-04-4. Линии 100-04-1, 44-04-1, 73-04-4 характеризуются наиболее высокими показателями элементов структуры урожая и их оптимальным соотношением. Ценной формой гороха, отличающейся также признаком неосыпаемости семян, является линия 44-04-1.

Библиографический список

1. *Клиша А.И., Шокало Н.С.* Стратегия культуры гороха // АПК-Информ: овощи & фрукты. 2004, <http://www.fruit-inform.com>
2. *Статистический сборник.* Валовый сбор сельскохозяйственных культур в Республике Казахстан за 2011 год. – Т. 1,2. – С. 51.
3. *Сулейменов М.К., Жигайлов В.В., Сапарбаев Ж.Ж. и др.* Почвозащитные технологии возделывания зерновых культур // Почвозащитная система земледелия. – Алма-Ата: Кайнар, 1985. – С.176-188.
4. *Методика* изучения коллекции зернобобовых культур. – Л., 1968. – 173 с.
5. *Корма, комбикорма, комбикормовое сырье.* Методы определения азота и сырого протеина. ГОСТ 13496.4.84. Государственный комитет СССР по стандартам. – М., 1984. – С. 15.
6. *Мартынов С.П.* Пакет программ для математической обработки данных «AGROS версия 2:11».
7. *Хухлаев И.И.* Селекция гороха на юге Украины. Збірник наукових праць СГІ – НЦНС, вип. 15 (55). – Одесса, 2010. – С. 138.

8. *Чекригін П.М.* Про настійну необхідність надання іоритетності безлисточковим (вусатим) сортам гороху придержавному сортовипробуванні // Селекція і насінництво. – Харків, 2001. – Вип. 85. – С. 14-21.
9. *Макашева Р.Х.* Горох. – Л.: Колос, 1973. – С. 237.
10. *Чекрыгин П.М.* Принципы подбора родительских пар и методы оценки гибридов гороха при селекции на продуктивность. Методы исследований с зернобобовыми культурами. – Орел, 1971. – Т.1. – С. 133.

A.N. Checherina, R.M. Suleimenov
LLC “Scientific-Production Centre of Grain Farming named after A.I. Barayev”

YIELD AND GRAIN QUALITY OF PEA LINES IN THE CONDITIONS OF AKMOLA PROVINCE

The article contains the results of study of competitive strain testing of pea. It was represented the analysis of data on yield, elements of productivity, grain quality. It was determined the promising forms of pea.

УДК 633.2/3:631.527

З.Ш. Шамсутдинов
*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
кормов имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии*

АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА СЕЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ

Рассмотрены биогеоценологические методы селекции кормовых растений. В контексте биогеоценологического подхода разработаны методы фитоценологической, симбиотической, эдафической и экотипической селекции, показана их высокая эффективность при создании климатически и экологически дифференцированных сортов клевера лугового, люцерны, однолетних бобовых культур, аридных кормовых растений.

Современное кормопроизводство является многофункциональной категорией: оно одновременно является наукой, технологией и отраслью сельскохозяйственного производства [1, 2, 3].

Кормовые растения и их системные образования – кормовые биоценозы, имеют фундаментальное значение в сельском хозяйстве как источник получения высокобелковых и энергонасыщенных кормов, как постоянно действующий почвообразующий фактор и как незаменимое биологическое средство предупреждения процессов деградации и опустынивания агроландшафтов [3, 4].

Эти важнейшие естественные фундаментальные (планетарные) свойства кормовых трав в практике сельского хозяйства реализуются на уровне видов, экотипов и сортов [4, 5, 6, 7].

Сорт – решающий фактор формирования адаптивных кормовых агроэкосистем. Сорт определяет особенности технологии возделывания и возможные пределы антропогенной нагрузки на окружающую среду. Отсюда именно сорт предопределяет решение основных продукционных и экологических проблем в растениеводстве и кормопроизводстве: устойчивую продуктивность агроэкосистем по годам, обеспечение ресурсо- и энергоэкономичности и экологически безопасного производства кормов при сохранении оптимальных экологических параметров окружающей среды.

Такое базовое положение сорта в разрешении экологических, природоохранных, экономических и ресурсо- и энергосберегающих задач земледелия и кормопроизводства выдвигает селекцию и семеноводство кормовых растений в разряд основополагающих научных дисциплин в системе сельскохозяйственных и биологических наук [3, 4, 5, 6, 7].

В свое время в стране сложился и функционирует селекционно-семеноводческий комплекс России по кормовым культурам с достаточно солидным, сохранившимся научным потенциалом. Этот потенциал включает 6 специализированных, 12 комплексных селекционных центров и более 20 научных селекционно-семеноводческих подразделений в отраслевых, зональных, областных научных учреждениях. Ведущее положение в разработке теории и практики селекционно-семеноводческих дисциплин занимает Центральный селекционный центр Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В.Р. Вильямса. Его коллектив исторически и традиционно решал и решает важные взаимодополняющие задачи: развитие теории селекции и создание сортов нового поколения; первичное и товарное семеноводство; разработка и совершенствование методов селекции; координация научно-исследовательских работ в области селекции и семеноводства кормовых растений; подготовка

научных кадров; развитие научно-технического сотрудничества с научными учреждениями системы РАН и зарубежных стран.

Среди перечисленных задач и направлений для коллектива селекционного центра ВНИИ кормов генеральной задачей была и остается – задача создания системы климатически и экологически дифференцированных сортов кормовых растений.

Селекция кормовых культур является одной из важнейших составных частей и приоритетным направлением науки о кормопроизводстве, которая ориентирована на создание системы климатически и экологически дифференцированных сортов кормовых культур для устойчивого развития кормопроизводства и экологического земледелия в стране.

Необходимость создания климатически и экологически дифференцированных сортов обусловлена тем, что обширные территории России характеризуются резко выраженным зональным и региональным устройством. Для этой громадной территории с широкой географической и экологической гетерогенностью почвенно-климатической среды и на большей части территории с экстремальными физико-географическими условиями не может быть универсальных сортов, одинаково пригодных для всех зон, регионов и экологических условий.

Нет сортов, которые могли бы с равным успехом использоваться во всех природных зонах и экологических условиях.

Другой важный фактор, предопределяющий необходимость биологизации и экологизации селекционного процесса, является доминирование в течение последних нескольких десятилетий в селекционной идеологии принципа создания интенсивных, универсальных сортов с повышенной урожайностью, нередко в ущерб устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам, недооценки и даже игнорирования признаков средообразующей функции проектируемых сортов кормовых культур.

Эти обстоятельства предопределяют необходимость смены приоритетов в селекционной стратегии и ориентацию селекционных программ на биогеоэкологическую основу.

В системе биогеоэкологических взаимодействий доминирующее положение занимают взаимодействия между растительными организмами (фитоэкологические взаимодействия), между растительными организмами и почвенной средой (эдафические взаимодействия), между растениями и микроорганизмами (симбиотические и/или

ассоциативные взаимодействия). В этих биогеоценотических взаимодействиях скрыты огромные неиспользованные ресурсы и резервы селекции, имеющие существенное значение для формирования фитоценотически, эдафически, симбиотически и экотипически дифференцированных сортов кормовых растений – элементарных биоценотических структур, пригодных для монтажа адаптивных самоорганизующихся, устойчиво функционирующих и продуцирующих кормовых агрофитоценозов и агроэкосистем.

Оптимизационные свойства подобных агрофитоценозов и агроэкосистем незаменимы в функциональном отношении и выгодны в экономическом. Это дает основание для выделения специального вида селекционной деятельности и соответствующего особого раздела в селекционной науке – биогеоценотическую селекцию кормовых растений как частный случай адаптивной системы селекции растений.

В рамках биогеоценотического подхода фитоценотическая селекция ориентирована на создание системы сортов, приближенных по своей адаптивной стратегии к растениям с повышенной виолентностью (конкурентоспособностью), обладающие способностью более полно использовать ресурсы среды и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам.

Именно на принципах фитоценотической селекции созданы новые сорта люцерны Пастбищная 88 и Луговая 67. Эти первые, фитоценотически наиболее продвинутые сорта, пригодные для организации многокомпонентных люцерново-злаковых агрофитоценозов. Сорта эти обеспечивают получение в условиях Центра Нечерноземья 10-12 т сухого вещества и до 2,5 т/га белка [2]. Но главная черта данных сортов – это их фитоценотическое долголетие. Бобовый компонент в травосмеси сохраняется на 4-5-й год пользования на уровне 30-40%. Говоря языком фитоценологии сорта люцерны Пастбищная 88 и Луговая 67 обеспечивают повышение “порога преуспевания вида”, т.е. стабильно и продолжительно поддерживает высокое количественное участие вида люцернового растения в поликомпонентном агрофитоценозе, проявляя, таким образом, свои виолентные свойства. В нашем институте подобные исследования успешно проводятся по клеверу, вике, злаковым травам и кормовым галофитам.

Другая важная составляющая биогеоценотического подхода в селекционной стратегии – это разработка принципов и методов эда-

фической селекции кормовых растений и создание эдафически дифференцированных сортов кормовых растений.

Это обусловлено тем, что большая часть территории России расположена в северных районах страны, где преобладает сравнительно холодный климат и промывной тип водного режима почв. Это в свою очередь определяет формирование здесь разнообразных кислых, бедных подзолистых почв.

В другой, южной части России, сосредоточены аридные территории, где господствует сухой, засушливый, жаркий климат в весенне-летний и осенние периоды. Здесь годовая сумма осадков составляет не более 200-300 мм, а испаряемость 800 – 1000 мм. В силу этих причин в аридных районах России доминирует постоянный дефицит влаги и преобладают процессы прогрессирующего засоления почв [3, 4, 5].

Такое состояние сельскохозяйственных земель предопределяет необходимость разработки принципов и методов эдафической селекции. В настоящее время этот подход в селекции развивается в двух направлениях: первое – это формирование исходного материала и создание новых сортов люцерны и клевера, устойчивых к избыточно кислым почвам и токсичности алюминия. В этом отношении в Институте достигнуты позитивные результаты. Практическим следствием развития принципов и методов эдафической селекции явилось создание нового сорта люцерны Селена, который успешно продуцируют на кислых почвах при pH 4,1-4,3 в условиях центра Нечерноземья, формируя 8-10 т/га сухого вещества (Писковацкий и др., 2002), по клеверу луговому создан сорт клевера лугового Топаз, который формирует в условиях кислой почвенной среды при pH 4,5-4,8 – 12 т/га сухой кормовой массы и 2,6 – 3,0 ц/га полноценных семян [1].

Второе направление эдафической селекции – это создание системы солеустойчивых сортов кормовых галофитов для использования в адаптивных технологиях фитомелиорации сухостепных и полупустынных пастбищ и для производства высокобелковых и энергонасыщенных кормов на вторично засоленных почвах при орошении.

В результате совместной работы селекционеров ВНИИ кормов и Калмыцкого НИИ сельского хозяйства созданы исключительно более- и засухоустойчивые сорта ксерогалофильного полукустарника кохии простертой Бархан, камфоросмы Лессинга Ногана и Алсу, солянки восточной Саланг. Эти сорта включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в

практике сельского хозяйства, и в настоящее время широко используются для экологической реставрации и фитомелиорации деградированных пастбищ Российского Прикаспия [4].

Расшифровка генетики симбиоза, становление симбиогенетики как науки, во многом благодаря работам Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, с одной стороны, и развитию биогеоценологии, формирования учения о консорциях, получивших теоретическую и экспериментальную разработку в работах В.А. Сукачева, Т.А. Работнова и В.В. Мазинга – с другой, а также накопление знаний по частной экологии и генетике макросимбионтов – селективируемых видов позволили разработать методы симбиотической селекции и создание сортомикробных консорционных систем кормовых растений, способных к увеличению фиксации атмосферного азота и усилению фосфатмобилизующей их способности.

Ученым-селекционерам профессору М.Ю. Новоселову совместно с Л.В. Дробышевой и Г.П. Зятчиной, профессору Ю.М. Писковацкому совместно с Г.В. Степановой удалось разработать селекционные симбиотические технологии и на этой основе создать сортомикробные консорционные системы клевера лугового, люцерны Пастбищная 87 + штаммы клубеньковых бактерий + микоризные грибы, обеспечивающие формирование 12-14 т/га сухого вещества, сбор 2,5-3,0 т/га протеина.

В контексте консорционного подхода в селекции существенно важным достижением является разработка методов ризосферной селекции, позволяющих формировать сортомикробные системы многолетних злаковых трав с ризосферными азотфиксирующими микроорганизмами. Это обеспечивает повышение кормовой и семенной продуктивности злаковых трав на 25-30%.

Таким образом, сортомикробные консорции, являясь надорганизменными образованиями, служат первичным строительным материалом для монтажа самоорганизующихся, самодостаточных в азотном питании и отчасти и в фосфорном питании кормовых агроэкосистем.

Результатом реализации новой селекционной стратегии, основанной на биогеоценологических принципах, является:

- В научном плане создан некий каркас теории биогеоценотической селекции, как частный случай теории адаптивной селекции кормовых трав, который в настоящее время успешно совершенству-

ется в рамках Программы фундаментальных и важнейших прикладных исследований Россельхозакадемии, а также в ряде проектах Роснауки и Российского фонда фундаментальных исследований;

- В практическом плане селекционная наука располагает системной географически и климатически дифференцированными сортами кормовых растений, способных внести существенный вклад в устойчивое развитие жизнеспособного сельского хозяйства.

Биогеоэкологическая селекционная парадигма означает более полное экологически, физиологически, генетически и фитоценологически обоснованное использование биоэкологических ресурсов и резервов селекции кормовых растений. Биоэкологический подход, как нам представляется экологически и эволюционно обоснован и сулит сельскохозяйственной практике устойчивое развитие жизнеспособного сельского хозяйства.

Коллектив селекционного центра нашего Института успешно внедряет Концепцию и методы биоэкологической селекции кормовых культур в селекционную практику научных учреждений системы Россельхозакадемии, через постоянно действующие Творческие объединения селекционеров по клеверу (ТОС "Клевер"), по люцерне (ТОС "Люцерна") и по аридным кормовым растениям (ТОС "Аридные растения"), объединяющие 37 селекционных учреждений страны.

Библиографический список

1. Новоселов М.Ю. Селекция клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) / М.Ю. Новоселов. – М., 1999. – 183 с.
2. Писковацкий Ю.М. Направления в селекции люцерны и создание экологически дифференцированных сортов /Ю.М. Писковацкий, Ю.М. Ненароков, Г.В. Степанова //Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М., 2002. – 524 с.
3. Шамсутдинов З.Ш. Новые подходы в селекционной стратегии и создание системы экологически дифференцированных сортов для организации адаптивных кормовых агроэкосистем /З.Ш. Шамсутдинов, Ю.М. Писковацкий, М.Ю. Новоселов др. // Кормопроизводство. – 1999. – № 1. – С. 21-25.
4. Шамсутдинов З.Ш. Смена парадигм в селекционной стратегии кормовых культур / З.Ш. Шамсутдинов // Кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 24-32.
5. Шамсутдинова Э.З. Репродуктивная биология экономически ценных галофитов /Э.З. Шамсутдинова, Н.З. Шамсутдинов // Материалы

X международного симпозиума “Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье”. – Симферополь, 2001. – С. 278-282.

6. *Шамсутдинов Н.З.* Генетические ресурсы галофитов и проблемы селекции кормовых галофитов / Н.З. Шамсутдинов // Аридные экосистемы. – 2006. – № 12 (30-31). – С. 103-113.
7. *Шамсутдинов Н.З.* Генетические ресурсы галофитов и биологические основы введения их в культуру в аридных районах России: автореф. ... д-ра биол. наук / Н.З. Шамсутдинов. – Санкт-Петербург, 2006. – 44 с.

Z.Sh. Shamsutdinov

All-Russian Fodder Research Institute named V.R. Williams of Russian Academy of Agricultural Sciences

THE BREEDING OF FODDER CROPS ADAPTIVE SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE BIOGEOCENOLOGY THEORY

In the paper biogeocenotic approach in the breeding of fodder plants the strategy is justified. In the context of the ecosystem approach developed methods phytocenotic, symbiotic, edaphic and ecotypic breeding of red clover, lucerne, vetch spring and arid fodder plants. The effectiveness of the ecosystem approach is shows for the formation of climatically and environmentally differentiated varieties of fodder plants.

УДК 633.203.26/24

Н.З. Шамсутдинов¹, Э.З. Шамсутдинова²

¹ГНУ Всероссийский НИИ гидротехники и мелиорации

им. А.Н. Костякова Россельхозакадемии

²ГНУ Всероссийский НИИ кормов

им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии

ГЕНОФОНД ГАЛОФИТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ МНОГОЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АРИДНЫХ РАЙОНАХ РОССИИ*

Рассмотрены генетические ресурсы галофитов и перспективы их использования в качестве кормовых, масличных, лекарственных растений.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 11-05-00896-а)

Мировая флора насчитывает около 2500 видов галофитов (Menzel, Lieth, 1999), которые относятся к 550 родам и 120 семействам. Спектр десяти ведущих семейств по содержанию галофитов (таблица) образуют *Chenopodiaceae* Vent., *Poaceae* Barnhart, *Asteraceae* Dumort., *Plumbaginaceae* Juss., *Aizoaceae* Rudolphi, *Cyperaceae* Juss., *Papilionaceae* Giseke, *Tamaricaceae* Link, *Arecaceae* Sch. Bip., *Zygophyllaceae* R. Br., насчитывающие более половины (56,17%) всех видов флоры галофитов мира. Наибольшее количество галофитов содержится в семействе Маревые – *Chenopodiaceae* (23,75%). Существенна роль и других семейств. Так, в мировой флоре семейства *Poaceae* (137 видов), *Asteraceae* (69), *Plumbaginaceae* (57), *Aizoaceae* (53) являются не только исключительно галофитными, но и составляют ядро галофитов во всех флорах земного шара.

Анализ флоры галофитов на родовом уровне показывает, что в ее составе насчитывается 550 родов с числом видов в каждом от 1 до 111.

Среди полиморфных родов следует выделить *Atriplex* (111), *Limonium* (51), *Tamarix* (37), *Suaeda* (36), *Halosarcia* (23), *Sporobolus* (21), *Maireana* (17), *Frankenia* (15), *Salicornia* (15), *Salsola* (15) и др. 320 родов являются монотипными, что составляет 20,54% от общего числа видов мировой флоры галофитов.

Родовое и видовое разнообразие основных семейств флоры галофитов России

Семейство	Количество		Доля галофитов от общего числа родов и видов, %	
	родов	видов	родов	видов
<i>Asteraceae</i> Dumort.	36	77	14,12	15,10
<i>Poaceae</i> Barnhart	35	62	13,73	12,16
<i>Chenopodiaceae</i> Vent.	22	48	8,63	9,41
<i>Fabaceae</i> Lindl.	15	34	5,88	6,67
<i>Cyperaceae</i> Juss.	5	30	1,96	5,88
<i>Ranunculaceae</i> Juss.	10	23	3,92	4,51
<i>Brassicaceae</i> Burnett	14	21	5,49	4,12
<i>Lamiaceae</i> Lindl.	13	21	5,10	4,12
<i>Apiaceae</i> Lindl.	15	19	5,88	3,73
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	11	18	4,31	3,53
<i>Polygonaceae</i> Juss.	5	15	1,96	2,94
<i>Scophulariaceae</i> Juss.	6	13	2,35	2,55
<i>Liliaceae</i> Juss.	6	11	2,35	2,16
<i>Rosaceae</i> Juss.	5	10	1,96	1,96
<i>Rubiaceae</i> Juss.	2	10	0,78	1,96

Флора галофитов России насчитывает более 500 видов. Это количество видов относится к 255 родам и 55 семействам. Можно выделить 15 ведущих семейств во флоре галофитов России по содержанию наибольшего количества галофитных видов в своем составе (см. таблицу).

Спектр ведущих семейств, содержащих наибольшее количество видов галофитных растений, образуют *Asteraceae* Dumort., *Poaceae* Barnhart, *Chenopodiaceae* Vent., *Fabaceae* Lindl., *Cyperaceae* Juss., *Ranunculaceae* Juss., *Brassicaceae* Burnett, *Lamiaceae* Lindl., *Apiaceae* Lindl., *Caryophyllaceae* Juss., *Polygonaceae* Juss., *Scrophulariaceae* Juss., *Liliaceae* Juss., *Rosaceae* Juss., *Rubiaceae* Juss., которые охватывают более половины (412) всех видов флоры галофитов России. Наибольшее число видов галофитов содержится в семействе *Asteraceae*, составляющее 15,10%. Наряду с этим семейством значительное количество видов имеется в семействах *Poaceae* (62 вида), *Chenopodiaceae* (48), *Fabaceae* (34), *Cyperaceae* (30), *Ranunculaceae* (23), *Brassicaceae* (21), *Lamiaceae* (21), *Apiaceae* (19), *Caryophyllaceae* (18), *Polygonaceae* (15), *Scrophulariaceae* (13), *Liliaceae* (11), *Rosaceae* (10), *Rubiaceae* (10).

Это богатый генетический ресурс, содержащий качественно новый класс генотипов высших растений, для эффективного освоения таких экологических ниш, как засоленные и солонцовые почвы, прибрежные засоленные пески, сухие такыровидные земли, где традиционные сельскохозяйственные культуры общепользовательной ценности не могут нормально произрастать.

Анализ мирового опыта освоения галофитов в культуре, работы в аридных районах Центральной Азии и России показывают, что галофиты обладают не только большим диапазоном эколого-биологических характеристик, но и широким спектром возможностей их хозяйственного использования. Генетические ресурсы галофитов представляют интерес как источник кормовых, масличных, лекарственных, декоративных растений; в качестве энергоносителей и биомелиорантов.

В настоящее время работами лаборатории окружающей среды Университета штата Аризона (США) установлено, что одним из важных путей производства высокобелковых и энергонасыщенных кормов является выращивание кормовых галофитов при орошении солеными водами. Наиболее продуктивные галофиты обеспечивают возможность получения от 8 до 17 т/га сухого вещества, что сравни-

мо с урожайностью такой кормовой культуры, как люцерна, которая дает 5-20 т сухого вещества на 1 га в год при орошении пресной водой (Yensen et al., 1981).

Галофиты, как показывает отечественный и мировой опыт, имеют кормовое, пищевое, лекарственное, масличное значение, а также существенна их роль в качестве энергоносителей и биомелиорантов.

Галофиты как кормовые растения. В мировой флоре кормовую ценность представляют свыше 150 видов галофитов. В Австралии, Мексике, Израиле, США, России отобраны перспективные виды галофитов в качестве кормовых культур. К ним относятся 50 видов кустарников, полукустарников и трав – виды родов Suaeda, Salicornia, Salsola, Climacoptera, Kochia, Haloxyton, Halothamnus, Artemisia, Halocharis и другие (Aronson, 1985, 1989; Pasternak et al., 1986; Шамсутдинов, Савченко, Шамсутдинов, 2001; Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2005).

К перспективным видам относятся однолетние галофиты Suaeda arcuata, S. acuminate, Climacoptera crassa, C. aralensis, Salicornia europeae, Kochia scoraria, Carispermum orientale, Halocharis hispida, *многолетние галофиты* Artemisia halophila, Camphorosma monspeliaca, Salsola orientalis. *Эти виды в условиях Нижнего Поволжья при орошении соленой водой (Астраханская область) формируют 8-16 т/га сухой кормовой массы.*

Галофиты как зерновые растения. Из дикорастущих популяций галофита Distichlis palmeri отобран и создан сорт NYPA – многолетнее растение с глубоким проникновением корневой системы. Зерно имеет хлебопекарное растение.

Галофиты как декоративные растения. Использование ландшафтных галофитов для замены гликофитов или для использования на участках, где гликофиты не могут произрастать, имеет огромный эстетический и практический потенциалы.

Ряд коммерческих предприятий США и других стран специализируется на реализации декоративных растений и их семян (Aronson, 1985). На юге Израйля солеустойчивые растения используются для озеленения уже в течение двух десятилетий (Pasternak et al., 1986).

В настоящее время Израиль является одним из крупнейших экспортеров декоративных растений из числа галофитов (Aronson, 1985; O'Leary, 1985, 1988). Годовой доход от экспорта галофитных декоративных культур превышает 90 млн долларов США.

Галофиты как энергоносители. Галофиты используются в качестве древесного топлива. В США разработана технология при-

готовления брикетов из фитомассы галофитов для использования в качестве топлива. Плантации галофитных насаждений являются энергопроизводящими возобновляемыми биологическими средствами и одновременно хранилищами энергии.

Каждый акр однолетних галофитных насаждений производит энергию, равную 1250 галлонам бензина, 100 акров десятилетней плантации древесного галофита – саксаула чёрного производят энергию, равную 625 тысячам галлонов.

Галофиты как биомелиоранты. Галофиты обладают высокой средообразующей и средооптимизирующей функцией, и, вследствие этого, вызывают мелиоративный эффект на засоленных почвах.

Способность галофитов к мелиорации засоленных почв установлена на месте нефтезагрязненных участках в США (Yensen et al., 1981). Влияние растений на структуру почвы, дренаж и уровень зеркала грунтовой воды будет различным, в зависимости от типа почв и поступления воды в водоносные горизонты.

Проблемы галофитного растениеводства – это, бесспорно, проблема чрезвычайно большой народнохозяйственной значимости и не менее важной научной актуальности. Без сомнения, галофитное растениеводство таит в себе большие возможности для решения продовольственных задач.

Учитывая чрезвычайно большую народнохозяйственную значимость развития галофитного земледелия, основанного на использовании ресурсов галофитных растений и ресурсов соленых вод, как возможных альтернативных резервов в решении продовольственной программы, необходимо развернуть исследования по мобилизации генетических ресурсов, интродукции, селекции, семеноводству и технологии производства и переработки кормовых, пищевых, зерновых, масличных, лекарственных галофитов.

Библиографический список

1. *Шамсутдинов, З.Ш.* Галофиты России, их экологическая оценка и использование / З.Ш. Шамсутдинов, И.В. Савченко, Н.З. Шамсутдинов. – М.: Эдэль-М, 2001. – 399 с.
2. *Шамсутдинов, З.Ш.* Галофитное растениеводство (эколого-биологические основы) / З.Ш. Шамсутдинов, Н.З. Шамсутдинов. – Москва, 2005. – 404 с.
3. *Aronson, J.* Economic halophytes – a global review. Plants for arid lands. Ed. G.E. Wickens et al, 1985. – P. 177-188.

4. *Aronson, J.* Haloph. A date base of salt tolerant plants of the World / J. Aronson/ – Tucson: Office of arid lands studies. The University of Arizona, 1989. – 77 p.
5. *Menzel U.* Annex 4: Halophyte database Vers.2 / U. Menzel, H. Lieth // In: Halophyte uses in different climate. 1. Ecological and ecophysiological studies. Progress in Biometeorology. – Leiden, Backhuys Publishers – 1999. – Vol. 13. – 258 p.
6. *O’Leary, J.W.* Halophytes / J.W. O’Leary – Arizona Land and People, 1985. – Vol. 36, N 3. – 15 p.
7. *O’Leary, J.W.* High productivity from halophytic crops using highly saline irrigation water / J.W. O’Leary // In: Water Today and Tomorrow. Proc. Specialty Conf. Irrigation and Drainage Division of ASCE, Flagstaff, Arizona. – New York: ASCE. – 1988. – P. 213-217.
8. *Pasternak, D.* Development of new arid crops for the Negev desert of Israel / D. Pasternak [et. al.] // J. of Arid Environment – 1986. – Vol. 11, N 1. – P. 37-59.
9. *Yensen, N.P.* New salt-tolerant crops for the Sonora Desert / N.P. Yensen, M.R. Fontes, E.P. Glenn, R.S. Felger // Desert Plants. – 1981. – N 3. – P. 111-117.

N.Z. Shamsutdinov¹, E.Z. Shamsutdinova²

¹All-Russian Research Institute for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named A.N. Kostyakov of Russian Academy of Agricultural Sciences

²All-Russian Fodder Research Institute named V.R. Williams of Russian Academy of Agricultural Sciences

THE HALOPHYTES GENE POOL AND PROSPECTIVES OF THEIR MULTI-PURPOSE UTILIZATION IN THE RUSSIAN ARID REGIONS

The world flora counts 2500 halophytes species, the Russian – 512 species. The halophytes – it is environmentally and physiologically specialized plants species that can grow and produce on saline soils conditions and (or) during the irrigation of the saline waters. It is shown that food halophytes with irrigation sea water are produced 15-20 t/ha of dry crop, comparable to the yield of lucerne, irrigated by fresh water.

Г.Х. Шектыбаева, Г.С. Макарова

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПОЛУЧЕНИЯ ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ

В статье приведены результаты использования различных схем первичного семеноводства для ускоренного получения оригинальных семян.

На всех этапах развития сельского хозяйства очень важным, постоянно действующим фактором повышения урожайности полевых культур является правильно организованное семеноводство. На семеноводство, как специальную отрасль сельскохозяйственного производства, возлагается задача по ускоренному размножению семян новых районированных сортов до размеров, определенных потребностью хозяйств области. В процессе размножения и длительного использования сортов происходит постепенное ухудшение их хозяйственно-биологических свойств. Поэтому правильно организованная схема семеноводственного процесса создает необходимые условия для своевременного в полном объеме сортообновления и быстрого размножения новых сортов.

Обеспечением семенами элиты районированных, перспективных и дефицитных сортов зернофуражных, крупяных культур и трав занимается ТОО «Уральская СХОС».

Эта работа проводится по 10 культурам, 16 сортам, включая 5 сортов яровой, озимой пшеницы и ржи, 4 сорта зернофуражных и проса, сорт нута, 6 сортов однолетних и многолетних трав.

Применение различных приемов, методов и схем первичного семеноводства в экстремальных условиях Западного Казахстана базируется на многолетней всесторонней оценке исходного материала. В связи с этим нами освоен и применяется как наиболее эффективный метод индивидуально-семейственного отбора элитных растений с последующей проверкой по потомству. Оценка семей в течение 3 лет определяет наиболее типичные и ценные для данного сорта семян с высоким качеством зерна, с комплексом хозяйственно-ценных признаков, что позволяет сформировать популяции для дальнейшего размножения.

Исходный материал отбирается на чистосортных, высокоурожайных, свободных от болезни и вредителей посевах суперэлиты и элиты. После лабораторной оценки обмолоченное зерно с каждого растения высевается сеялкой СКС-6-10 автономным высевом с площадью делянки 0,6 м². Контролем служат оригинальные семена последнего выпуска, высеваемые через 20 потомств. На основании полевых оценок, фенологических наблюдений проводятся полевые браковки, достигающие 25% семей. Оставшиеся для уборки семьи убираются и обмолачиваются отдельно.

Наиболее продуктивные семьи этого питомника высеваются затем в питомнике испытания потомств 2-го года сеялкой СКС-6-10 порционным способом с площадью делянок 5-10 м² в зависимости от количества семян. Стандартом является суперэлита последнего года выпуска соответствующего сорта, располагающаяся через 10 номеров. Такой способ посева позволяет тщательно оценить семьи и убрать их малогабаритным комбайном «Сампо-130».

После лабораторной оценки по зерну семьи высеваются сеялкой СН-10П в питомнике испытания потомств 3-го года с нормой посева, оптимальной для данной культуры в 2-4 повторениях. Стандарт высевается в каждом блоке через 6 номеров. После тщательной полевой браковки с учетом головневых заболеваний, повреждаемости скрытостеблевыми вредителями, удалением нетипичных растений семьи обезличиваются и убираются комбайном «Сампо-130».

Семена, используемые для закладки питомника размножения 1-го года зерновых обрабатываются препаратом Раксил из расчета 0,4 л на одну ту семян и высеваются лентами с междурядьями 30 см через каждые 5 рядков для более удобного проведения сортовых и видовых прополок. Норма посева 2,5-3,0 млн всхожих семян на гектар. В течение вегетации на посевах питомников размножения дважды проводятся сортовые и видовые прополки, вызванные проявлением полиморфизма у районированных сортов. Например, в посевах сорта Саратовская 42 выщепляются формы, относящиеся к разновидности эритроспермум. На семенных посевах многолетних трав в фазе цветения удаляются растения других культур.

Все семеноводческие питомники размещаются по черному пару, обеспечивающему максимальную очистку от сорняков и падалицы других культур и сортов. Осенью паровые поля обрабатываются гербицидом сплошного действия «Ураган» из расчета 5 л/га.

Четко налаженная схема первичного семеноводства с применением метода индивидуально-семейственного отбора позволяет про-

изводить семена в необходимых количествах, обеспечивая при этом 100% страховые фонды.

Вместе с тем последние годы результаты научных исследований и опыт семеноводческой практики доказали равноценность урожайных свойств семян элиты при самых простых и наиболее сложных схемах первичного семеноводства, большом и малом объеме работы и разной интенсивности выбраковки линий. Основные принципы работы в первичном семеноводстве – масштаб отбора элитных растений для воспроизведения сорта, способы оценки и интенсивность браковки линий, специальные методы поддержания его ценных свойств, а также особенности воспроизводства сорта у самоопыляющихся культур – до конца не разработаны.

В связи с этим в отделе селекции Уральской сельскохозяйственной опытной станции в последние годы проводились исследования по научному обоснованию ускоренных методов первичного семеноводства. В условиях сортообновления были разработаны более эффективные схемы первичного семеноводства, обеспечивающие ускоренное производство семян элиты. Для сравнительного испытания методов формирования семян элиты был заложен семенной питомник на площади 0,2 га, сформированный колосьями, отобранными на посевах питомника размножения. В качестве контроля использовались оригинальные семена 4 лет пересева.

Всходы по вариантам появлялись дружно. Во время вегетации растения также мало различались между собой, что связано с их близким онтогенетическим состоянием. В таблице дана характеристика элементов продуктивности растений в среднем по вариантам опыта яровой пшеницы Волгоуральская.

Применение различных методов в первичном семеноводстве дало возможность ускорить распространение новых сортов Волгоуральская и Альбидум 31 в производство за 3-4 года. Сейчас такая же работа ведется и с вновь районированным сортом озимой пшеницы Лютесценс 72.

По результатам испытания можно сделать вывод, что продуктивность растений при различных методах выращивания была практически одинаковой. Так, масса 1000 семян в питомнике размножения 1-го года на контроле, равная 32,1 г, в среднем за годы испытания была равной при массовом отборе элитных колосьев. Практически одинаковыми были показатели продуктивной кустистости, числа и массы зерна в одном колосе.

Таблица 1

Продуктивность растений при различных способах выращивания элитных семян

Показатели продуктивности растений	Варианты опыта								
	пересев 4 лет, контроль			массовый отбор элитных колосьев			Индивидуально-семейный отбор с 2-годовой проверкой по потомству		
	2010	2011	сред. за 2 года	2010	2011	сред. за 2 года	2010	2011	сред. за 2 года
Масса 1000 зерен, г	34,0	30,2	32,1	34,2	30,0	32,1	33,9	29,9	31,9
Общая кустистость	2,0	3,0	2,5	2,0	2,9	2,4	1,9	2,9	2,4
Продуктивная кустистость	2,1	2,8	2,4	2,2	2,7	2,4	2,0	2,7	2,3
Высота растений, см	92	79	86	94	82	88	92	80	86
Длина колоса, см	7,2	7,2	7,2	7,4	7,3	7,3	7,5	7,3	7,4
Число зерен в колосе, шт.	28,3	29,9	29,1	29,1	0,7	29,9	28,8	30,9	30,0
Масса зерна в 1 колосе, г	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0

Таким образом, проведенные учеты и наблюдения различных методов выращивания элитных семян позволяют применять для ускоренного их размножения в первичном семеноводстве метод массового отбора.

G. H. Shektybayeva, G.S. Makarova
«Ural agricultural experimental station» LLP

USING VARIOUS SCHEMES OF RECEIVING ORIGINAL SEEDS IN PRIMARY SEED FARMING

In the article are given results of using various schemes primary seed farming for the accelerated receiving original seed.

Г.Х. Шектыбаева, Г.С. Макарова

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

ЗНАЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ

В статье приведены результаты экологического сортоиспытания и основные хозяйственные признаки сортов яровой пшеницы в засушливых условиях Западного Казахстана.

В Казахстане яровая пшеница занимает первое место в валовом сборе зерна. Основная площадь посева этой культуры сосредоточена в северном и западном регионах республики и составляет порядка 11-12 млн ц/га при сравнительно низкой средней урожайности в 9-10 ц/га. Для дальнейшего увеличения валового сбора зерна яровой пшеницы наряду с агротехническими приемами возделывания, большое внимание следует обратить на создание и внедрение в производство новых высокоурожайных, устойчивых к стрессовым условиям среды, иммунных и с высоким качеством зерна сортов.

В последние годы зерновые культуры занимают в Западно-Казахстанской области 67% от всей посевной площади, что составляет около 500 тыс. га.

Экологическая обособленность региона, отличие от других областей Казахстана заключается в неустойчивости по годам, сезонам и даже суткам основных факторов климата: высокой инсоляции, остром недостатке влаги, сильной ветровой деятельности и эрозии почв. Годовая сумма атмосферных осадков колеблется в пределах 280-300 мм. Максимум их приходится на июнь. Май и июль характеризуются как острозасушливые. Острый дефицит влаги наблюдается не только весной и в первой половине лета, но в отдельные годы и во второй половине вегетации растений.

Несмотря на это, Западно-Казахстанская область считается зоной, где формируется зерно с высоким содержанием клейковины и белка, поэтому является уникальной для проведения селекционной работы с целью создания и внедрения в производство сортов, приспособленных к засушливым условиям и обладающих высоким

качеством зерна. Узкоспециализированные сорта наряду с высокой продуктивностью должны обладать достаточной устойчивостью к неконтролируемым факторам внешней среды, в наибольшей степени влияющим на величину и качество урожая в данной экологической зоне.

С 1992 г. отдел селекции Уральской сельскохозяйственной опытной станции принимает участие в комплексной программе по экологическому сортоиспытанию зерновых культур. Ежегодно в изучении находится около 350 сортообразцов яровой пшеницы селекции Казахского НИИ земледелия им. В.Р. Вильямса, Северо-Западного научно-производственного центра сельского хозяйства, научно-производственного центра зернового хозяйства им. А.И. Бараева, Карабалыкской, Актюбинской и Уральской сельхозопытной станции, Самарского НИИ сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова, НИИСХ Юго-Востока, Поволжского НИИ селекции и семеноводства (табл. 1).

Таблица 1

Объем работ на 2011 г. по экологическому сортоиспытанию яровой мягкой пшеницы

Происхождение	Количество	
	образцов	делянок
НПЦ З и Р, г. Алматы	91	348
НПЦЗХ им. А.И.Бараева	12	36
Карабалыкская СХОС	80	240
Актюбинская СХОС	39	78
Уральская СХОС	68	240
Самарский НИИСХ	30	60
НИИСХ Юго-Востока	25	75
Поволжский НИИ селекции и семеноводства	12	36
ВСЕГО	357	1113

Основным из направлений сотрудничества с научно-исследовательскими учреждениями Казахстана и России – обмен перспективными сортами и линиями, их изучение.

Погодные условия 2010-2011 гг., сложившиеся в период вегетации и прохождении основных фаз роста и развития зерновых культур, способствовали росту и развитию растений. В целом за этот период выпало 309 мм осадков, что на уровне среднемноголетних данных. Однако их распределение по месяцам как на протяжении

всего года, так и по основным периодам вегетации было крайне неравномерным. Всего за вегетационный период 2011 г. выпало 110 мм осадков. При этом в межфазный период посев- всходы-кущение их выпало – 25,1 мм, от кушения до колошения – 14,4 мм, колошение – 70,5 мм. Формирование и налив зерна проходили в основном при нарастающей среднесуточной температуре (вторая декада июля). Среднесуточная температура за весь период вегетации составила в среднем 21,6°. Огромное значение для получения высоких урожаев, а также их стабильность по годам имеет подбор сортов и их правильное использование. Засушливость климата Западного региона Казахстана обуславливает необходимость возделывания различных экотипов. Универсальных сортов, одинаково пригодных для всех фонов и условий не существует, так как очень трудно совместить все положительные признаки и свойства, в частности высокую урожайность и засухоустойчивость. Наиболее рациональный выход из этой ситуации – возделывание в каждом хозяйстве нескольких сортов с разной степенью интенсивности. С учетом их биологических особенностей, требований к условиям произрастания подбираются предшественники, сроки и нормы высева. При наличии сортов различных биотипов имеется возможность значительно повысить урожайность во влажные годы за счет посева интенсивных сортов, удерживать средний уровень урожаев в засушливые годы климатически устойчивыми сортами и тем самым обеспечивать устойчивое производство зерна в хозяйстве. За 3 года в наших опытах в экологическом сортоиспытании превышение урожайности над стандартом Саратовская 42 составило от 2 до 3,5 ц/га.

По многолетним данным достоверные прибавки урожая, составившие 2-2,5 ц/га, получены у 6 сортов селекции яровой мягкой пшеницы Карабалыкской СХОС, 2 сорта яровой мягкой пшеницы селекции НПЦЗХ им. А.И. Бараева – 2,4-2,7 ц/га, 3 сорта яровой мягкой пшеницы селекции Актюбинской СХОС – 2-2,3 ц/га, 3 сорта яровой мягкой пшеницы селекции КазНИИ ЗиР – 1,8-2,1 ц/га, 4 сорта яровой мягкой пшеницы селекции Самарского НИИСХ – 1,9-3,5 ц/га, 2 сорта яровой мягкой пшеницы селекции Уральской СХОС – 1,8-4,3 ц/га. Все эти сорта практически не имели стеблей, пораженных пыльной головней на естественном фоне, характеризуются более высокими показателями объемной массы и массы 1000 зерен. По продолжительности вегетационного периода выделившиеся образцы относятся к среднеспелой группе спелости (табл. 2). Выделившиеся по комплексу хозяйственно-ценных признаков сорта будут испытываться в 2012 г. в конкурсном сортоиспытании.

Таблица 2

**Урожайность и некоторые элементы качества зерна яровой пшеницы
в экологическом сортоиспытании за 3 года (2008-2011 гг.)**

Сорт	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта, ± ц/га	Масса 1000 зерен, г	Объемная масса, г/л	Вегетационный период (всходы-созревание)
<i>Карабалыкская СХОС</i>					
Саратовская 42, ст.	13,7		29,3	754	79
Тулеевка	16,2	2,5	33,3	760	79
Степная 2	16,1	2,4	33,5	758	79
Степная 1	16,0	2,3	31,8	756	79
Лютесценс 32	16,0	2,3	32,4	762	79
Лютесценс 2436/92	15,8	2,1	32,5	758	81
Соната	15,7	2,0	31,0	755	84
<i>Актюбинская СХОС</i>					
Саратовская 42, ст.	13,7		29,3	753	78
Саратовская 60	16,0	2,3	31,6	762	82
Саратовская 70хСар.29	15,9	2,2	30,3	749	80
Росинка 3хЛют. 719-99	15,7	2,0	29,3	760	78
<i>НПЦЗХ им. А.И. Бараева</i>					
Саратовская 42, ст.	13,7		29,3	753	78
200/87-757-349	16,4	2,7	33,2	765	78
Ясар х Жигулевская	16,1	2,4	32,0	762	78
<i>НПЦ Земледелия и Растениеводства</i>					
Саратовская 42, ст.	12,8		29,2	761	77
Лютесценс 8386	14,9	2,1	29,9	760	79
Лютесценс 2-40-86	14,7	1,9	30,6	750	81
Лютесценс 203н-5184	14,6	1,8	31,2	760	80
<i>Самарский НИИСХ</i>					
Саратовская 42, ст.	14,2		29,0	780	78
Лютесценс 516	17,7	3,5	30,3	785	79
Лютесценс 537	17,4	3,2	29,3	770	79
Лютесценс 485	16,1	1,9	32,0	760	78
Эстивум 454	16,1	1,9	29,8	761	80
<i>Уральская СХОС</i>					
Саратовская 42, ст.	12,9		29,2	772	77
Волгоуральская	17,2	4,3	31,6	782	78
Лютесценс Э-1194	14,7	1,8	29,7	763	77
НСР₀₅		1,7			

В настоящее время на Уральской сельхозопытной станции продолжается работа по улучшению, оценке и выявлению лучших сортов яровой пшеницы в питомниках экологического сортоиспытания, приспособленных к засушливым условиям Западного Казахстана.

G. H. Shektybayeva, G. S. Makarova
«Ural agricultural experimental station» LLP

VALUE OF THE RESULTS ECOLOGICAL TESTS AT CREATION OF NEU GRADES A SPRING WHEAT IN WESTERN KAZAKHSTAN

In the article are given results of ecological variety testing and main economic signs of grades of a summer wheat in droughty conditions of the Western Kazakhstan.

УДК 633.11:631.52:581.5

Т.В. Шелаева
ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ДВЕНАДЦАТОГО КАЗАХСТАНСКО-СИБИРСКОГО ПИТОМНИКА

По результатам экологического сортоиспытания 12-го КАСИБ изучены продолжительность вегетационного периода, урожайность, натура зерна и масса 1000 зерен в условиях Акмолинской области. Средняя урожайность за два года изучения сортов и линий, сгруппированных по группам спелости, варьировала от 23,9 до 40,3 ц/га.

Яровая пшеница является основной экспортной культурой в Казахстане. Основную долю зерна, реализуемую на мировом рынке, составляет зерно яровой пшеницы, выращенной в Северном Казахстане, где посевные площади под этой культурой составляют около 85 %.

Казахстан входит в шестерку крупнейших экспортеров зерна в мире после Канады, США, Аргентины, Австрии и стран ЕС с экспортным потенциалом зерна 10-14 млн т. Для дальнейшего устойчи-

вого развития сельского хозяйства страны необходимо продолжить технологическую модернизацию отрасли, развитие ее инфраструктуры, процесс диверсификации производства, увеличить валовые сборы экспортоориентированных культур, внедрить новые высокопродуктивные сорта.

Основной задачей селекционеров является создание новых конкурентоспособных сортов яровой мягкой пшеницы, устойчивых к неблагоприятным факторам среды. Большое значение при этом уделяется проведению экологического сортоиспытания в различных почвенно-климатических зонах с целью выявления нормы реакции перспективных сортов и линий на изменяющиеся условия среды.

В настоящее время проводится работа в рамках международного сотрудничества СИММИТ через программу КАСИБ (Казахстанско-Сибирская сеть по улучшению пшеницы). Основная цель программы – повышение эффективности селекции яровой пшеницы в Северном Казахстане и Сибири через обмен сортами, селекционным материалом, координационную оценку материала, обмен информацией, встречи, совещания (Моргунов, 2003). Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева (НПЦЗХ им. А.И. Бараева) является участником данного проекта.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», расположенном в Акмолинской области в подзоне засушливой степи на южных карбонатных черномезмах.

Климат подзоны резко-континентальный. Зимы морозные, лето жаркое, с резким колебанием месячных и суточных температур воздуха, неравномерным выпадением осадков как по годам, так и в период вегетации растений (У. У. Успанов, 1978).

По метеорологическим условиям 2011 г. можно отнести к увлажненным (ГТК = 1,0), а 2012 г. – к засушливым (ГТК = 0,5). В качестве объекта исследования использованы 52 сорта и линии различного эколого-географического происхождения. Посев осуществлялся в оптимальные для зоны сроки – 25 мая сеялкой ССФК-7 в двухкратной повторности. Площадь делянок 5 м². Агротехника – рекомендованная для Акмолинской области. Наряду с учетом урожайных данных определены продолжительность вегетационного периода, натура зерна и масса тысячи зерен. Наблюдения, учеты и оценку образцов проводили в соответствии с рекомендациями сети КАСИБ, в основу которых положена методика ВИР. Натура зерна и масса 1000 зерен определялась согласно ГОСТ 10840-64 Зерно. Методы определения натуры, ГОСТ 10842-89. Методы определения массы 1000

зерен или 1000 семян. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета селекционно-генетических программ «Agros – 2.11». В качестве стандартов высевались районированные в зоне среднеранний сорт Астана, среднеспелый Акмола 2 и среднепоздний Целинная юбилейная.

Результаты исследований. С продолжительностью вегетационного периодом связано множество свойств, определяющих уход растений от заморозков, засухи, болезней, вредителей и качество зерна. В период вегетации проведены фенологические наблюдения, отмечена дата наступления колошения и полной спелости сортов и линий питомника (табл. 1).

Анализ результатов исследований показал, что по продолжительности вегетационного периода в среднем за два года в среднеранней и среднеспелой группах созревания сорта и линии созревали на уровне стандартных сортов Астана и Акмола 2. В среднепоздней группе выделены 8 сортообразцов, которые созрели раньше стандартного сорта Целинная юбилейная на два дня: Лютесценс 4 (Карабалыкская СХОС), Терция, Омская 35 (межстанционные стандарты) и др. В основном в этой группе сорта и линии созревали позже стандарта на 2-5 дней (табл. 2).

Основной целью любой селекционной программы является создание нового высокоурожайного сорта. Сложность решения этой проблемы заключается в том, что урожайность является сложным, интегрирующим признаком. В.П. Кузьмин (1965) отмечал, что наиболее эффективным сочетанием элементов урожайности в сортах пшеницы для Целинного края является совмещение нормальной уборочной густоты растений, хорошей озерненности колосьев и полновесности зерен.

Средняя урожайность в каждой группе сортов и линий, сгруппированных по степени созревания, показала, что урожайность варьировала от 23,9 до 40,3 ц/га. В среднеранней группе большую в сравнении со стандартным сортом Астана показали Линия 241-00-4 (ЗАО «Кургансемена»), Лютесценс 342 (НПЦЗиР, Алматы), П-23-14 (Курганский НИИСХ) и др. В группе среднеспелого типа созревания стандартный сорт Акмола 2 по урожайности превысили Лютесценс 2 (Карабалыкская СХОС), Солтустык и Владимир (НПЦЗХ им. А.И. Бараева). В группе среднепоздних сортов по урожайности выделился образец П-89 А (Курганский НИИСХ) – 40,3 ц/га, превывсивший стандартный сорт Целинная юбилейная на 10,8 ц/га.

Натурная масса зерна (натура) – один из важных показателей качества зерна, используемый с древних времен для определения мукомольных достоинств зерна (М.К. Фирсова, Е.П. Попова, 1981). Чем выше натурная масса, тем, как правило, выше выход муки (А.А. Созинов, И. Обод, 1970). Натурная масса определяется удельным весом зерна, что обычно связано с его выполненностью (О.И. Уханова и др., 1979).

Таблица 1

Характеристика сортов КАСИБ по основным хозяйственно-ценным признакам, среднеранняя и среднеспелая группы созревания (среднее 2011-2012 гг.)

Сорт, линия	Оригинатор	Вегетационный период, дней	Урожайность		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
			ц/га	± к стандарту		
<i>Среднеранняя</i>						
Астана, St	НПЦЗХ им. А.И. Бараева	86	26,9		787	33,8
Л – 241-00-4	Кургансемена	87	34,6	+ 7,7	787	42,6
Лют. 342	НПЦЗиР, Алматы	86	31,8	+ 4,9	792	37,2
П-23-14	Курганский НИИСХ	87	30,8	+ 3,9	791	34,7
Лют. 697	Алтайский НИИСХ	87	30,5	+ 3,6	806	36,9
Новосибирская 18	СиБНИИРС	86	30,1	+ 3,2	797	36,8
Астана 2	Между-народный St	85	29,0	+ 2,1	807	37,6
Степная 1583-08	Актюбинская СХОС	86	27,3	+ 0,4	810	37,6
<i>Среднеспелая</i>						
Акмола 2, St	НПЦЗХ им. А.И. Бараева	88	30,8		791	39,6
Лют. 2	Карабалыкская СХОС	88	36,2	+ 5,4	804	36,3
Солтустык	НПЦЗХ им. А.И. Бараева	89	35,6	+ 4,8	793	34,7
Лют. 1569	Карагандинский НИИРиС	89	32,7	+ 1,9	806	36,0
Владимир	НПЦЗХ им. А.И. Бараева	89	32,5	+ 1,7	785	40,4
Лют. 23490	Челябинский НИИСХ	88	30,7	- 0,1	810	36,0
Лют. 172-01	Омский ГАУ	89	30,5	- 0,3	809	42,2

Таблица 2

Характеристика сортов КАСИБ по основным хозяйственно-ценным признакам среднепоздняя группа созревания (среднее 2011-2012 гг.)

Сорт, линия	Оригинатор	Вегетационный период, дней	Урожайность,		Натурная масса зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
			ц/га	± к стандарту		
Среднепоздняя						
Целинная Юбилейная, St	НПЦЗХ им. А.И. Бараева	92	29,5		797	36,5
П – 89 А	Курганский НИИСХ	92	40,3	+ 10,8	813	40,1
Лют. С 19 ЧС	Карабалык-СИММИТ	96	37,5	+ 8,0	791	36,9
Эритр 95-07	Омский ГАУ	90	36,6	+ 7,1	787	38,9
Лют. 4	Карабалыкская СХОС	91	35,8	+ 6,3	809	37,6
Лют. 1558	Карагандинский НИИРиС	92	35,1	+ 5,6	801	38,4
Пиротр. 35-86	Павлодарский НИИСХ	97	35,1	+ 5,6	805	44,4
Омская 35	Международный St	90	33,8	+ 4,3	797	40,6
ГВК – 2055-1	Вост-Казахстанский НИИСХ	93	33,5	+ 4,0	797	37,2
Лют. 311/00-22-6	СибНИИСХ	90	33,2	+ 3,7	774	42,4
Экада 113	Экада	93	32,2	+ 2,7	803	40,7
Линия 18001	НИИББР, Алматы	90	26,2	- 3,3	802	38,3

В наших исследованиях натурная масса зерна у изучаемых образцов варьировала от 737 до 813 г/л (см. табл. 1). Средний показатель в среднеранней группе созревания у сортов Асар и Степная 1583-08 (Актюбинская СХОС) составил 810 г/л. При сравнении с стандартным сортом Астана он превысил этот показатель на 23 г/л. У изучаемых образцов в среднеспелой группе можно отметить, что натура зерна образца Лютесценс 23490 (Челябинский НИИСХ) превысила стандартный сорт Акмола 2 на 19 г/л. В среднепоздней группе созревания линия П-89 А (Курганский НИИСХ) превысила стандарт Целинная юбилейная на 16 г/л (см. табл. 2).

Масса 1000 зерен является сложным количественным признаком, на который влияют метеорологические условия, условия минерального питания и биологические особенности сорта (П.П. Лукьяненко, 1973).

У изучаемых сортов и линий масса 1000 зерен в среднем за два года изменялась в пределах от 33,8 до 44,4 г. Этот показатель в среднеранней группе созревания показал, что все испытываемые образцы превысили стандартный сорт Астана, при этом самым крупным зерном характеризовалась Линия 241–00-4 (Кургансемена) – 42,6 г. В среднеспелой группе созревания масса 1000 зерен значительно варьировала. В этой группе наибольшей массой 1000 зерен характеризовался Лютесценс 172-01 (Омский ГАУ) с показателем 42,2 г. В группе среднепозднего типа созревания практически все изучаемые образцы превысили среднепоздний стандарт Целинная юбилейная.

Таким образом, из изученного набора сортообразцов питомника КАСИБ 12 наиболее урожайными в условиях Акмолинской области оказались Лютесценс 697 (Алтайский НИИСХ), Лютесценс 2 (Карабалыкская СХОС), П-89А (Курганский НИИСХ), Лютесценс 4 (Карабалыкская СХОС), Лютесценс 89-06 (Омский ГАУ). В формировании урожайности яровой мягкой пшеницы немаловажное значение имеет масса 1000 зерен, по этому признаку выделились следующие сортообразцы: Линия 241-00-4 (Кургансемена), Владимир (НПЦЗХ им. А.И. Бараева), П-89А (Курганский НИИСХ) и др.

Библиографический список

1. *Кузьмин В.П.* Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана / Кузьмин В.П. – М.; Целиноград: Колос, 1965. – 197с.
2. *Бабкенов А.Т.* Селекция яровой мягкой пшеницы в засушливой степи Северного Казахстана / А.Т. Бабкенов, С.А. Бабкенова. – Шортанды, 2009. – С. 108-116.
3. *Бабкенов А.Т.* Результаты экологического испытания перспективных линий яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана / А.Т. Бабкенов, Т.В. Шелаева и др. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2012. – № 9. – С. 10-12.
4. *Бекенова Л.В.* Оценка экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы восьмого Казахстанско-Сибирского питомника / Л.В. Бекенова, Д.Б. Мергалимов и др. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2012. – №12. – С. 3-6.

5. *Байтасов А.А.* Глобальная адаптация сортов яровой мягкой пшеницы в высоких широтах / А.А. Байтасов, Р. Третован, и др. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2009. – №6. – С. 9-18.
6. *Москаленко В.М.* Экологический эффект в изменчивости и характере наследования продуктивности колоса яровой пшеницы / В.М. Москаленко, Р.А. Цильке // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 7. – С. 33-39.
7. ГОСТ 10840 – 64. Зерно. Методы определения натуреы.
8. ГОСТ 10842 – 89. Методы определения массы 1000 зерен или 1000 семян.

T.V.Shelayeva

LLC “Scientific-Production Centre of Grain Farming named after A. I. Barayev”

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SPRING SOFT WHEAT LINES AND VARIETIES OF THE TWELFTH KAZAKHSTAN-SIBERIAN NURSERY

By results of an ecological strain testing of the 12th Kazakhstan-Russian nursery it was studied the duration of the vegetative period, productivity, grain unit and mass of 1000 grains in the conditions of Akmola province. The average productivity for two years of studying of varieties and lines which are grouped on ripeness, varied from 23,9 to 40,3 c/hectare.

УДК 631.527.633.85

Ю.Н. Шилина

*ТОО «Восточно-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан*

СЕЛЕКЦИЯ СОИ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

Описано значение сои – ценной бобовой пищевой, кормовой и технической культуры. Приведен краткий обзор состояния и перспектив селекции сои на востоке Казахстана. Выделены сортообразцы с высокими показателями признаков продуктивности.

К числу главнейших культурных растений мирового значения относится соя – *Glycine hispida* (Moench) Max. Неизвестный в диком виде, этот однолетник культивируется сейчас на больших площадях всего мира, причем примерно половина посевов размещена в США, треть в КНР, а также в Бразилии, Аргентине и странах СНГ.

Постоянное возрастание значения сои в мировой экономике обусловлено комплексом ценных свойств культуры и ее многоцелевым использованием. По мнению американских экспертов, сое суждено стать самым главным источником белка для потребления человеком.

Являясь одновременно продовольственной, кормовой и технической культурой, соя не имеет себе равных по многообразию и универсальности использования. Многочисленные исследования показали, что продукты из сои не только высокопитательны, но и способны предупреждать и излечивать целый ряд опасных заболеваний человека.

Очень велика и кормовая ценность сои. Ее используют с высокой экономической эффективностью для кормления всех видов животных и птицы. До начала 40-х годов около половины посевов сои использовались на сено, силос, зеленый корм. Придавая сое большое значение в народном хозяйстве как стратегической культуре, Правительство Республики запланировало значительное поэтапное расширение ее посевов.

Соя – новая культура для Восточного Казахстана. Создание скороспелых сортов сои и разработка технологии ее возделывания, адаптированной к местным агроклиматическим условиям, позволит получать высокие и устойчивые урожаи. Современные сорта сои должны обладать следующими основными особенностями:

- экономически выгодной высокой и устойчивой урожайностью в зонах районирования, хорошим качеством продукции;
- максимальным сбором белка и масла с гектара;
- пригодностью к современной технологии возделывания и уборки;
- устойчивостью к основным патогенам.

За последние годы к культуре сои возникает все больший интерес, но возделывание ее в условиях Восточного Казахстана требует серьезного подхода.

С 2011 г. начата совместная селекционная работа ТОО «Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства» и ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства» (Алматинская область) по широко-

масштабному экологическому сортоиспытанию сои отечественной и зарубежной селекции, а также по созданию ультраскороспелых сортов по полной схеме селекционного процесса. Два научных сотрудника отдела масличных культур ТОО «ВКНИИСХ» прошли обучающую стажировку по селекции сои на полевых стационарах отдела зернобобовых культур ТОО «КазНИИЗиР». Работа проводится под методическим руководством заведующего отделом доктора биологических наук Кудайбергенова М.С. и кандидата биологических наук Дидоренко С.В.

В 2012 г. на полевом стационаре заложен коллекционный питомник (133 сортообразца), гибридный питомник второго и третьего года (F_2 – 20 сортообразцов, F_3 – 65 сортообразцов) и питомник конкурсного сортоиспытания (20 сортообразцов) (рис. 1,2).



Рис. 1. Питомник конкурсного сортоиспытания сои, фаза цветения

Изучаемые образцы оценивали по показателям продуктивности: высота растений, высота прикрепления нижнего боба, количество боковых ветвей, масса 1000 семян и масса семян с одного растения.

В течение вегетации проведены фенологические наблюдения, оценка на устойчивость к полеганию, болезням на всех фазах развития и в фазе полной спелости. Структурный анализ номеров питом-

ника конкурсного сортоиспытания сои выявил образцы с высокими показателями элементов продуктивности. Определена урожайность номеров сои в питомнике конкурсного сортоиспытания (таблица).



Рис. 2. Коллекционный питомник сои, фаза цветения

Биометрические и качественные показатели лучших номеров КСИ, 2012 г.

Сорто-образец	Вегетационный период, дней	Кол-во бобов с растеньица, шт.	Высота прикрепления нижнего боба, см	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Средняя урожайность, ц/га
460	120	60	17	104	120	21,0
362	120	31	25	113	128	21,0
371/2	87	16	23	96	160	20,6
407	90	44	18	92	148	19,4
404	115	23	16	87	124	18,2

В течение 3 лет сортообразцы пройдут испытание на полевом стационаре ТОО «ВКНИИСХ», а в 2014 г. планируется передача в государственное сортоиспытание нового сорта сои.

Дальнейшее сотрудничество между НИИ предусматривает:
 – проведение совместных научных исследований;

– создание скороспелых сортов сои, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Восточного Казахстана;

– внедрение результатов НИР в производство;

– организация первичного семеноводства созданных сортов сои.

Следует ожидать, что в ближайшие годы культура сои в Восточно-Казахстанской области займет достойное место в структуре посевных площадей. Всестороннее изучение сои и новые адаптированные к условиям зоны сорта, отработанный комплекс агротехнических мероприятий гарантируют успех при выращивании этой культуры.

Библиографический список

1. *Глинчиков И.М.* Семеноводство кормовых культур в Сибири / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2002. – С. 80-84.
2. *Дидоренко С.В., Карягин Ю.Г., Кудайбергенов М.С.* Включение ультраскороспелых сортообразцов сои в селекционную программу «КазНИИИЗиР» / Междунар. науч.-практ. конф. «Достижение и перспективы селекции, семеноводства сельскохозяйственных культур и богарного земледелия», посвященная 100-летию со дня основания ТОО «Красноводопадская СХОС». – Красноводопад, 2011. – С. 35-37.
3. *Митрофанова Л.Н.* Соя и перспективы ее возделывания в предгорно-степной зоне Восточного Казахстана // Сборник научных трудов «Аграрная наука сельскому хозяйству Восточного Казахстана». – Усть-Каменогорск, 2005. – С. 38-40.
4. *Дидоренко С.В., Карягин Ю.Г.* Соя – важнейшая зернокормовая культура / Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2006. – №1. – С. 19-21.

Y.N. Schilina
LLP «EKSRIA»

SOYBEAN BREEDING IN EAST KAZAKHSTAN

Described the value of soya-bean valuable, food, feed and technical culture. A brief review of the status and prospects of soybean breeding in eastern Kazakhstan. Accessions identified with high productivity traits.

А.Б. Щербань, Т.Т. Ефремова, Е.А. Салина
Учреждение РАН Институт цитологии и генетики СО РАН

VRN-1 ГЕНОТИПИРОВАНИЕ РОССИЙСКИХ ЯРОВЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Представлен обзор используемых молекулярных маркеров для идентификации всех известных аллелей по каждому из гомеологичных локусов VRN-A1, VRN-B1 и VRN-D1 мягкой пшеницы. Приведены результаты собственного исследования структурно-функциональной организации нового аллеля VRN-B1c, широко распространенного среди отечественных сортов яровой мягкой пшеницы. Показано влияние этого аллеля на основной физиологический параметр – время колошения. С помощью молекулярных маркеров проведено VRN-1 генотипирование большой выборки российских сортов мягкой пшеницы и дана оценка продолжительности вегетационного периода у различных VRN-1 генотипов. Идентифицированы VRN-1 генотипы, которые обеспечивают оптимальную адаптивность яровой мягкой пшеницы для большей части территории России и Сибири в частности.

Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) – одна из основных продовольственных культур, занимает посевные площади в различных регионах мира, однако, лучше приспособлена к регионам с умеренным климатом. Основной задачей генетики является разработка методов целенаправленного манипулирования определенными генами, контролирующими хозяйственно-ценные признаки, с использованием как классических, так и современных методов генетической инженерии и биотехнологии. В обоих случаях первостепенное значение приобретают исследования по идентификации и анализу эффектов различных аллелей генов, распространенных на той или иной территории с целью отбора наиболее ценных из них для дальнейшего манипулирования. Уровень приспособленности растений мягкой пшеницы к конкретным условиям, а следовательно, урожайность может быть значительно улучшен путем манипулирования генами *VRN* и *PPD*, которые контролируют реакцию на яровизацию и фотопериодическую чувствительность. Чувствительность растений пшеницы к яровизации определяется аллелями генов *VRN-A1*,

VRN-B1 и *VRN-D1*, расположенных на хромосомах 5-й группы [1-3]. Гены *VRN-1* кодируют белки MADS-фактора транскрипции, регулирующие переход меристемы побегов от вегетативной фазы развития к генеративной [4-6]. У озимой пшеницы, *VRN-1* гены остаются репрессированными до индукции в ответ на яровизацию, тогда как у яровых пшениц, синтез белка *VRN-1* происходит конститутивно, благодаря мутации в регуляторной области одного или нескольких *VRN-1* генов [7]. Такого типа доминирующая цис-мутация в одном из *VRN-1* гомеологичных генов является достаточным условием для перехода к яровому типу развития растения весной и приводит к потере зависимости цветения от яровизации. Для каждого из гомеологичных *VRN-1* генов известны различные доминантные аллели [8,9], комбинации которых определяют яровую пшеницу различной степени скороспелости. Природные и индуцированные мутанты по *VRN-1* генам являются важными генетическими ресурсами для создания яровых пшениц, адаптированных к различным климатическим условиям [10,11].

Нами впервые проведен сравнительный анализ первичной структуры регуляторных участков двух аллелей гена *VRN-B1* мягкой пшеницы: аллеля *VRN-B1^{Dm}* из сорта Диамант 2 и аллеля *VRN-B1^S* из сорта Саратовская 29. Последний аллель обуславливает более раннее (на 7-14 дней) наступление фазы колошения по сравнению с аллелем *VRN-B1^{Dm}* [12]. С использованием специфических праймеров, разработанных к регуляторным участкам *VRN-B1* гена пшеницы, проанализированы области промотора и первого интрона указанных аллелей. В составе первого интрона аллеля *VRN-B1^S* нами были выявлены значительные структурные изменения: делеция 0.8 тпн и дупликация близлежащего района, причем дублированный участок был встроен в место делеции [13]. Данная структура аллеля гена ярового типа развития описана впервые, обозначена как *VRN-B1c* и помещена в базу данных EMBL, GenBank, и DDBJ под номером HQ130482. Нами также впервые было показано, что транскрипция *VRN-B1^S/VRN-B1c* аллеля в составе изогенной линии происходит более активно по сравнению с линией, содержащей аллель *VRN-B1^{Dm}* [14]. Таким образом, есть все основания считать, что выявленные изменения в первом интроне *VRN-B1* гена предопределяют более раннюю индукцию транскрипции и более раннее наступление фазы колошения у изогенной линии мягкой пшеницы – носителя аллеля *VRN-B1c*.

Нами был проведен молекулярно-генетический анализ аллельного разнообразия генов *VRN-1* среди российских сортов яровой мягкой пшеницы, включающих 42 сорта (коллекция ИЦиГ СО РАН) [15]. Было показано, что аллель *VRN-A1a* является наиболее распространенным (66.6% сортов). Эпистатическое влияние этого аллеля обуславливает раннее цветение и созревание растений, а также нечувствительность к яровизации, что весьма важно для большей части России, в связи с коротким летним периодом. Данный аллель обнаружен в комбинации с доминантными аллелями *VRN-B1* у 59,5% изученных сортов. Доминантный ген *VRN-B1* вызывает слабую чувствительность к яровизации, что приводит к задержке колошения (позднеспелость). Однако, его проявление полностью подавляется доминантным геном *VRN-A1*. Из изученных нами сортов 47,6% содержали аллель *VRN-B1a*, тогда как 40,4% – недавно описанный нами аллель *VRN-B1c*. Эти данные указывают на широкое распространение аллеля *VRN-B1c* среди российских сортов яровой мягкой пшеницы. Только один сорт (Коктункульская, Казахстан) содержал доминантный аллель *VRN-D1a*, что подтверждает ранние генетические работы, показавшие его низкую распространенность среди российских яровых сортов пшеницы. Таким образом, наиболее частый гаплотип *VRN-A1a VRN-B1a vrn-D1* был идентифицирован у 17 изученных сортов, тогда как второй по распространенности гаплотип *VRN-A1a VRN-B1c vrn-D1* выявлен у 9 сортов.

Гаплотипы *vrn-A1 VRN-B1a vrn-D1* и *vrn-A1 VRN-B1c vrn-D1* были обнаружены у 3 и 8 сортов, соответственно. Это, так называемые двуручки, т.е. сорта развивающиеся при осеннем посеве как озимые, а при весеннем – как яровые. Было установлено, что все изученные сорта-двуручки, произрастающие на территории Западной Сибири и Казахстана содержат аллель *VRN-B1c*, который, как было нами показано ранее, обуславливает более раннее наступление фазы колошения в отсутствие доминантного гена *VRN-A1*. Вероятно высокое распространение этого аллеля на указанной территории связано со специфическими климатическими условиями, а именно: коротким засушливым летним периодом и ранними осенними заморозками.

В целом, полученные результаты показали, что комбинация *VRN-A1a* аллеля с аллелями *VRN-B1a* или *VRN-B1c* обеспечивает оптимальную адаптивность яровой мягкой пшеницы для большей части территории России и для Сибири в частности.

Библиографический список

1. *Law C.N., Worland A.J., Giorgi B.* The genetic control of ear emergence time by chromosomes 5A and 5D of wheat.// *Heredity.*- 1975- N36- p.49-58.
2. *Galiba G., Quarrie S.A., Sutka J., Morgounov A.* RFLP mapping of the vernalization (*Vrn-1*) and frost resistance (*Fr1*) genes on chromosome 5A of wheat.// *Theor. Appl. Genet.*- 1995- N90- p.1174-1179.
3. *Dubcovsky J., Lijavetzky D., Appendino L., Tranquilli G.* Comparative RFLP mapping of Triticum monococcum genes controlling vernalization requirement.// *Theor. Appl. Genet.*- 1998- N97- p.968-975.
4. *Yan L., Loukojanov A., Tranquillo G., Helguera M., Fahima T., Dubcovsky J.* Positional cloning of wheat vernalization gene *VRN1*.// *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*- 2003- N100- p.6263-6268.
5. *Danyluk J., Kane N.A., Breton G. et al.* TaVRT-1, a putative transcription factor associated with vegetative to reproductive transition in cereals.// *Plant. Physiol.*- 2003- N132- p.1849-1860.
6. *Trevaskis B., Bagnall D.J., Ellis M.H. et al.* MADS box genes control vernalization-induced flowering in cereals.// *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*- 2003- N100- p.13099-13104.
7. *Loukoianov A., Yan L., Blechi A., Sanchez A., Dubcovsky J.* Regulation of *VRN-1* vernalization genes in normal and transgenic polyploid wheat.// *Plant Physiol.*-2005- N138- p.2364-2373.
8. *Yan L., Helguera M., Kato K., Fukuyama S., Sherman J., Dubcovsky J.* Allelic variation at the *VRN-1* promoter in polyploidy wheat.// *Theor. Appl. Genet.*- 2004- N109- p.1677-1686.
9. *Fu D., Szucs P., Yan L., Helguera M., Skinner J.S., vonZitzewitz J. et al.* Large deletions within the first intron in *VRN-1* are associated with spring growth habit in barley and wheat.// *Mol. Gen. Genomics.*- 2005- N273- p.54-65.
10. *Stelmakh A.F.* Genetic effects of *Vrn* genes on heading date and agronomic traits in bread wheat.// *Euphytica.*- 1993- N65- p.53-60.
11. *Stelmakh A.F.* Genetic systems regulating flowering response in wheat.// *Euphytica.*- 1998- N100- p.359-369.
12. *Efremova T.T., Arbuzova V.S., Leonova I.N., Makhmudova K.* Multiple Allelism in the *Vrn-B1* Locus of Common Wheat.// *Cereal Res. Communication.*- 2011- N39(1)- p.12-21.
13. *Shcherban A.B., Efremova T.T., Salina E.A.* Identification of a new *Vrn-B1* allele using two near-isogenic wheat lines with difference in heading time.// *Mol. Breeding.*- 2012a- N29(3)- p.675-685.
14. *Shcherban A.B., T.T. Efremova, E.K. Khlestkina, E.A. Salina.* A new *Vrn-B1* allele of wheat, *T. aestivum*: gene structure, transcription and

geographical distribution// European Cereals Genetics Co-operative Newsletter.- 2012- P.70-72.

15. *Shcherban A.B., Emtseva M.V., Efremova T.T.* Molecular genetical characterization of vernalization genes *Vrn-A1*, *Vrn-B1* and *Vrn-D1* in spring wheat germplasm from Russia and adjacent regions.// Cereal Res. Commun.- 2012b- N40(3)- p.425-435

A.B. Shcherban, T.T. Efremova, E.A. Salina
Institute of Cytology and Genetics

VRN-1 GENOTYPING OF RUSSIAN SPRING VARIETIES OF COMMON WHEAT

The review of molecular markers used to identify all known alleles for each homoeologous locus VRN-A1, VRN-B1 and VRN-D1 of common wheat is presented. We also presented the results of our own study of the structural and functional organization of a new allele of VRN-B1c, which is widespread among domestic varieties of spring wheat. The effect of this allele on the main physiological characteristic, the heading time is shown. Using molecular markers, the VRN-1 genotyping of a large set of Russian wheat cultivars was conducted and the assessment of the duration of growing season in different VRN-1 genotypes is presented here. VRN-1 genotypes, which provides optimal adaptability of spring wheat for most of Russia and Siberia were identified.

УДК 633.511: 575.127.2: 631.527

С.А. Эгамбердиева

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан

ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВОЛОКНА НОВЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ИНТРОГРЕССИВНЫХ ФОРМ

Одним из источников увеличения генетической изменчивости признаков, повышения устойчивости растений хлопчатника к болезням, вредителям и стрессовым факторам среды являются ди-

кие виды, рудеральные формы, а также синтетические интрогрессивные формы генетически отдаленного происхождения, обладающие ценными донорскими свойствами. Они являются ценнейшим источником зародышевой плазмы, необходимой селекционерам для выведения новых сортов хлопчатника.

Однако потенциал диких диплоидных видов недостаточно используется в селекционных программах, что связано с трудной скрещиваемостью отдаленных видов и стерильностью получаемых гибридов. В результате ограниченное использование богатого генофонда рода *Gossypium L.* (по разным данным около 50 [1,2,6,10]) приводит к генетическому однообразию сортов.

Скращиванием дикого диплоидного вида *G.trilobum Skovsted* ($2n=26$) с сортом С-4727 ($2n=52$) ранее в лаборатории был получен триплоидный гибрид ($2n=39$). Воздействием водным раствором колхицина (0.1%) на активно растущую центральную точку роста межвидового триплоидного гибрида был создан амфидиплоид *G.hirsutum L.*, сорт С-4727 x *G.trilobum Skovsted* ($2n=78$), сочетающий признаки культивируемого и дикого видов. Четырехкратным беккроссированием амфидиплоида с рекуррентным сортом С-4727, а также в результате многолетних отборов на вилтовых фонах были получены интрогрессивные формы с эуплоидным числом хромосом ($2n=52$). Они сочетали признаки тетраплоидного вида и свойства *G.trilobum Skov.* Среди них особый интерес представляет форма ЛТ – F₁₅BC₄ (*G.hirsutum*, сорт С-4727 x *G.trilobum Skovsted*) x С-4727. Она характеризуется высокой устойчивостью к вертициллезному вилту по сравнению с родительской формой С-4727 и возделываемыми сортами хлопчатника. Данная форма обладает высоким качеством волокна [9].

Опыты проводили в 2010-2012 гг. в Узбекском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства хлопчатника в 5 километрах к северо-востоку от Ташкента. Погодные условия в период проведения опытов были близки к среднегоголетним. Необходимо отметить, что в 2011 г. аномально жаркое лето привело к досрочному накоплению суммы эффективных температур и, как следствие, к более раннему созреванию растений хлопчатника. Посевы семян осуществляли на естественно зараженном *Verticillium dahliae* Kleb. фоне в оптимальные сроки. Схема посева 60 см x 20 см x 1 растение.

Целью наших исследований является создание высокоурожайных селекционных линий хлопчатника культивируемого вида

G.hirsutum L., с волокном высокого качества, на базе использования интрогрессивных форм.

Материалом исследований служили линии (F_9 - F_{10}), полученные в результате скрещивания интрогрессивной формы Л-Т F_{15} BC₄ (*G.hirsutum L.*, сорта С-4727 x *G.trilobum Skovsted*) x С-4727 и сорта Омад (*G.hirsutum L.*). Изучено 10 линий по 100-120 растений, стандартные сорта Наманган-77 и С-6524. Пробные образцы собирали по 30 коробочек с первых междоузлий второй и третьей симподиальных ветвей. Данные подвергали статистической обработке по Б.А. Доспехову [4]. Анализы качества волокна определяли на приборе HVI (High Volume Instrument).

Технологическая ценность хлопкового волокна определяется комплексом свойств, из которых наиболее важными являются длина, микронейр и удельная разрывная нагрузка волокна [8, 11]. Длина волокна из всех качественных признаков имеет наибольшее значение в определении его технологической ценности. Любой образец хлопка состоит из волокон различных длин, поэтому понятие длины волокна относится не к отдельным волокнам, а в целом к товарной массе [7]. Для характеристики этого показателя на приборе HVI принят параметр верхняя средняя длина.

Верхняя средняя длина – длина, определяемая как средняя арифметическая самых длинных волокон, составляющих по массе 50%. По верхней средней длине определяют тип и код волокна, определяющих цену на волокно. Единица измерения – дюйм или миллиметр. Согласно принятым в Республике Узбекистан стандартам, верхняя полусредняя длина волокна (мм) до 25,1 мм (0,99 дюйм) считается короткой; 25,15-27,94 мм (0,1 – 1,09 дюйм) – средней; 27,95-32,00 мм (1,10-1,26 дюйм) – длинной; свыше 32,00 мм (1,26 дюйм) – экстрадлинной [3].

Микронейр – показатель, характеризующий тонину и зрелость хлопкового волокна, определяемый инструментально по перепаду давления воздушного потока, проходящего через волокно определенной массы, выражается в микрограммах на дюйм. Для I и II сортов хлопкового волокна допустимый диапазон 3,5 – 4,9 мк/дюйм. Ниже 3,5 волокно считается незрелым, в нем мало целлюлозы. Выше 4,9 – перезревшее, грубое. Самые оптимальные значения показателя в интервале 4,2 – 4,5 мк/дюйм.

Удельная разрывная нагрузка или крепость волокна – наибольшее усилие, выдерживаемое волокном до разрыва, выражается

в гс/текс (грамм-силе на текс) название «текс» – производное от слова «текстильный». В отличие от номерной – обратной системы – показатель *текса* тем выше, чем толще нить или волокно [7].

Приведем характеристику значений разрывной нагрузки для волокна средней штапельной длины от 1 до 1 3/32 дюйма. Ниже 21 гс/текс разрывная нагрузка очень низкая, 22-24 – низкая, 25-27 – средняя, 28-30 – высокая, выше 31 – очень высокая.

В целях повышения хозяйственно-ценных признаков интрогрессивная форма Л-Т в 2001 г. была беккроссирована с крупнокоробочным сортом хлопчатника Омад. Отборами среди гибридов нами были выведены десятки линий. Для дальнейшей селекционной доработки мы отобрали следующие линии: Л-241, Л-243, Л-244, Л-247, Л-248, Л-249, Л-250, Л-251, Л-199.

Показатели качества волокна новых линий хлопчатника (2010-2012 гг.)

Стандартные сорта и линии	F9			F10			F11		
	Mic	Str, гс/текс	Len, дюйм	Mic	Str, гс/текс	Len, дюйм	Mic	Str, гс/текс	Len, дюйм
St. Наманган 77	4,9	31,5	1,16	5,3	28,8	1,11	4,4	31,2	1,15
St. С-6524	4,6	33,0	1,20	5,1	33,8	1,14	4,3	33,9	1,17
Л-250	5,0	32,4	1,23	5,1	32,8	1,22	4,2	35,4	1,24
Л-244	4,2	34,8	1,27	4,4	33,8	1,22	4,2	34,7	1,24
Л-241	4,6	34,4	1,27	4,6	34,4	1,27	4,6	40,8	1,19
Л-243	4,3	32,4	1,19	4,4	33,9	1,16	3,9	38,9	1,29
Л-245	4,5	32,9	1,23	4,7	33,5	1,23	4,2	40,6	1,26
Л-247	4,4	35,3	1,27	4,9	31,8	1,22	4,5	36,3	1,20
Л-248	4,6	33,7	1,27	4,9	34,5	1,27	4,2	34,6	1,29
Л-249	4,5	32,0	1,14	4,8	33,0	1,23	4,4	36,6	1,28
Л-251	4,3	33,2	1,18	4,9	37,0	1,18	4,1	33,9	1,26
Л-199	4,2	32,0	1,20	4,6	31,9	1,27	4,3	33,9	1,18

Как видно из таблицы в 2010 г., за исключением линии Л-250, все испытываемые линии имели оптимальный микронейр от 4,2 до 4,6. У стандартных сортов микронейр равнялся 4,9 у сорта Наманган-77 и 4,6 у С-6524. Показатели удельной разрывной нагрузки волокна находятся в пределах 32,0 – 35,3 гс/текс, т.е. разрывная нагрузка волокна данных линий характеризуется как очень высокая. Показатели длины волокна новых линий хлопчатника в 2010 г. были высокими. За исключением линии-Л-249, длина волокна которой равнялась

1,14 дюйм, по показателям длины волокна 5 линий относятся к 3-му промышленному типу и 4 линии с длиной волокна 1,27 дюйм к 1-му промышленному типу. Это свидетельствует о высоком качестве волокна новых линий, приближающихся к показателям тонковолокнистого хлопчатника.

Количественное и качественное содержание слоев целлюлозы в стенке волоконца различно в зависимости от биологических особенностей сортов и условий их произрастания. А.Г. Архангельский (по М.С. Канаш [5]) указывает, что целлюлозная часть волокна хлопчатника составляет основную его массу и является носителем его свойств.

М.С. Канаш [5] говорит о закономерной зависимости темпов формирования волокна и раннеспелости сорта. Наиболее высокие темпы созревания волокна у скороспелых сортов. У позднеспелых сортов такая же крепость волокна достигалась на 15-25 дней позже.

Необходимо отметить, что в 2011 г. аномально жаркое лето привело к досрочному накоплению суммы эффективных температур и, как следствие, к более раннему созреванию растений хлопчатника. Это привело, по-видимому, к некоторому увеличению показателя микронейра волокна.

Длина волокна у большинства изученных нами линий соответствует II и III промышленным типам. Так, у линий Л-250, Л-244, Л-245, Л-241, Л-247, Л-248, Л-249 и Л-199 верхняя полусредняя длина волокна равнялась от 1,22 до 1,27 дюйм.

В F_{12} показатели качества волокна у испытываемых линий оказались весьма высокими. Так, длина волокна линий составила от 1,18-1,29 дюйм (верхняя полусредняя длина), показатель микронейра был в пределах 3,9 – 4,6 мкг/дюйм, удельная разрывная нагрузка линий была от 33,9 до 40,8 гс/текс (таблица). Эти результаты свидетельствуют об эффективности привлечения в селекционный процесс интрогрессивной формы хлопчатника, полученной с участием дикого вида *G.trilobum Skovsted* и многолетними отборами по качеству волокна.

Таким образом, для создания селекционного материала с оптимальным качеством волокна приходится прибегать к повторным скрещиваниям с сортами или линиями, имеющими хорошее качество волокна. Такими донорами в наших опытах оказались интрогрессивная форма Л-Т и сорт Омад.

Выводы

1. При селекции хлопчатника на качество волокна особое внимание необходимо уделять подбору пар при гибридизации. Прямыми опытами установлено, что низкое качество волокна, особенно микронейр и длина волокна, как свойства весьма консервативные, прочно удерживаются в потомстве гибридов. Так, если один или оба родителя коротковолокнистые и с высоким показателем микронейра, то из гибридной популяции от однократных скрещиваний отобрать высококачественные семьи и линии практически трудно.

2. Нами установлено, что использование в селекции интрогрессивных форм с участием дикого диплоидного вида *G. trilobum Skovsted* позволяет создавать линии, качество волокна которых близко к показателям тонковолокнистого хлопчатника. Данные линии характеризуются длинным и экстрадлинным волокном 1.18 – 1.29 дюйм (верхняя полусредняя длина), показателем микронейра 3.9 – 4.6 и удельной разрывной нагрузкой 33.9 – 40.8 гс/текс.

Библиографический список

1. *Абдуллаев А.А.* Атлас рода *Gossypium L.* / А.А. Абдуллаев, А.С. Дариев, М.В. Омельченко и др. – Ташкент: Фан, 2010. – 264 с.
2. *Валичек П.* Систематика и филогенез хлопчатника: автореф. ... докт. биол. наук / П. Валичек. – Ташкент, 1980. – 30 с.
3. Волокно хлопковое (технические условия) / Государственный Центр стандартизации, метрологии и сертификации Республики Узбекистан. – Ташкент, 2001. – 30 с.
4. *Доспехов В.А.* Методика полевого опыта / В.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. *Канаш С.С.* Хлопчатник. Строение и развитие хлопчатника. В 4-х т. / С.С. Канаш. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1960. – Т. III. – С. 364-389.
6. *Мауер Ф.М.* Хлопчатник. Происхождение и систематика. В 4-х т. / Ф.М. Мауер. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1954. – Т. I. – С. 381.
7. *Попова П.Я.* Биология развития и технологические свойства хлопкового волокна / П.Я. Попова. – Ташкент: Фан, 1975. – 176 с.
8. *Устюгин В.Е.* Волокно хлопковое. Технические условия. / В.Е. Устюгин, И.Т. Максудов, Н.Д. Урунов. – Ташкент: Изд-во Сифат, 1999. – 31 с.
9. *Эгамбердиев А.Э.* Проявление контрастных признаков у гибридов хлопчатника F_1 и амфидиплоидов K_1, K_2 / А.Э. Эгамбердиев, Л.В. Семенихина, Л.И. Гуревич // Генетика. – 1979. – Т. 15, № 11. – С. 2013-2016.

10. Fryxell P.A. Revised taxonomic interpretation of *Gossypium* L. (Malvaceae) / P.A.Fryxell // Rheede. 1992. V 2. (2). p.108-165.
11. Lewis H.Z. Characteristics of cotton fiber and its value / H.Z. Lewis .- Cotton Gin find Dil Mill. Press. – 1991.- V. 92.- N 2 – p. 12-13.

Egamberdieva S.A.

*National cotton breeding and seed production research institute
Republic of Uzbekistan*

THE CHARACTERISTIC OF FIBRE QUALITY OF NEW LINES OF COTTON OBTAINED ON THE BASIS OF INTROGRESSIVE FORMS

One of the sources of increasing genetic variability of traits of increasing resistance of cotton plants to diseases, pests and stress factors are wild species, ruderal and synthetic introgressive forms of genetically remote origin, that have valuable donor properties.

They are valuable source of germplasm necessary for breeders for breeding new cotton varieties.

Though, the potential of such diploid species is not enough used in the breeding programs, and that is related to difficult crossing of remote species and sterility of obtained hybrids. As a result, the limited use of rich gene pool of species leads to genetic uniformity of varieties.

УДК 575. 224. 46; 631.528. 1; 633. 11

Н.С. Эйгес, Г.А. Волченко, С.Г. Волченко

*ГНУ Институт биохимической физики
им. Н.М. Эмануэля. РАН. volchenkos@mail.ru*

МЕТОД ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА В СОЗДАНИИ СВОЙСТВ ВЫСОКОЙ АДАПТИВНОСТИ У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ

Изменение климата в неблагоприятную сторону для возделывания сельскохозяйственных растений отрицательно сказывается на озимой пшенице. Поэтому задача состоит в создании свойств высокой адаптивности, которые у нас в стране (во всяком случае

в Центральном регионе) в дефиците. Рассматриваются способы получения свойств высокой адаптивности с помощью метода отдаленной гибридизации, инициатором которой в нашей стране был Н.В. Цицин, и с помощью метода химического мутагенеза, открытого И.А. Рапопортом.

В настоящее время во многих регионах России происходит изменение климата, чаще в неблагоприятную сторону. Поэтому увеличивается число регионов, входящих в зону рискованного земледелия. Например, ужесточаются зимы в Центральном регионе, в Краснодарском крае, Поволжье, в Сибири. В Краснодарском крае под урожай 2012 г. местами сильно изредились, а в ряде случаев погибли некоторые сорта озимой пшеницы, которые ранее хорошо зимовали и давали высокие урожаи. Не лучшим образом показали себя иностранные сорта, которые теперь выращиваются в крае.

Учащаются и усиливаются засухи. Бывают ситуации, при которых после неблагоприятной или крайне неблагоприятной зимы в данном регионе наступает жесткая засуха, когда после схода снега в течение вегетационного периода отсутствуют дожди, а засуха сопровождается жарой. Помимо летних засух бывают осенние и весенние засухи и даже зимние. Особенно губительны засухи в течение всего вегетационного периода, когда после схода снега весной не выпадает ни одного дождя. Так было, например, в Тюменской области в 2010, 2011, 2012 гг., когда сильно пострадали озимая и яровая пшеница. В годы жесткой засухи бывают случаи, когда в почве истощается даже мертвый запас влаги.

Многие регионы в 2012 г. были охвачены жесткой засухой, которая проявилась в Поволжье, Сибири, в части районов Центрального региона, в Краснодарском крае. В результате в 2012 г. произошел недобор зерна. Сильная зимняя засуха с морозами $-20 - 25^{\circ}\text{C}$ поразила Пензенскую область, когда вплоть до февраля 2013 г. не было снега, но было много пыли. Собственно, зимняя засуха была продолжением весенне-летне-осенней засухи.

Зимняя засуха также наблюдалась в других регионах Поволжья. Причина неудач в выращивании озимой пшеницы в последние годы состоит, помимо изменений климата в неблагоприятную сторону во многих регионах страны и усилении его континентальности (что отрицательно сказывается прежде всего на озимой пшенице, занимающей в нашей стране основные площади), состоит ещё и в том, что массовое распространение получили сорта интенсивного типа,

созданные традиционными методами селекции (вне метода химического мутагенеза). Эти сорта, как правило, проявляют недостаточно высокие адаптивные свойства. Неблагоприятные и особенно крайне неблагоприятные зимы эти сорта в массе своей переносят хуже, чем экстенсивные сорта, созданные теми же методами традиционной селекции. Засухи также переносятся хуже. Причина этого в частности состоит в том, что интенсивные сорта, как правило, не создают полога из листьев, или образуют недостаточный полог, слабо затеняющий поверхность почвы. В результате почва пересыхает, а в особо засушливые годы именно при выращивании интенсивных сортов дефицит влаги особенно ощущим. При этом и без того низкая соломина при жестких засухах становится настолько низкой, что комбайны подчас не могут убрать в хозяйствах такую пшеницу. Отсутствию достаточного полога из листьев у интенсивных сортов способствует не только низкостебельность, но и разрежение стеблестоя, которое возникает при неблагоприятных зимах и засухах. При разрежении стеблестоя и недостаточности полога из листьев, прикрывающего поверхность почвы, в результате хорошей освещенности интенсифицируется светолубивая, хорошо приспособленная к неблагоприятным условиям сорная растительность.

В связи с этим в неблагоприятные годы должны увеличиваться объемы гербицида. Последнее вносит вклад в загрязнение окружающей среды и сельскохозяйственной продукции токсичными веществами. Также вносит свой вклад в это повышение доз минеральных удобрений для возмещения потерь урожая в неблагоприятные годы. Нужно сказать, что и в благоприятные годы для возделывания сортов интенсивного типа требуется больше гербицида и минеральных удобрений. Органические удобрения менее доступны и реже используются. Большие дозы минеральных удобрений интенсивные сорта выдерживают благодаря устойчивости к полеганию лучше по сравнению с сортами экстенсивного типа. Однако не все интенсивные сорта выдерживают высокие дозы минеральных удобрений и не раз мы наблюдали в условиях хозяйств Центрального региона полегание таких сортов и даже не всегда в результате использования высоких доз минеральных удобрений, но бывают случаи, что они полегают и без удобрений. Из сказанного видно, что возделывание сортов интенсивного типа требует значительных затрат для соблюдения всего комплекса соответствующих технологий. Иначе интенсивные сорта не реализуют свои потенциальные возможнос-

ти, или реализуют их в неполной мере. Выращивание таких сортов наносит большой вред окружающей среде и сельхозпродукции, чем выращивание сортов экстенсивного типа. Материальные затраты, которые требуются для возделывания сортов интенсивного типа в настоящее время многие хозяйства не могут изыскать по причине финансовых затруднений.

Несмотря на всё сказанное, многие хозяйства предпочитают выращивать низкостебельные сорта интенсивного типа, распространение которых в Центральном регионе приобрело массовый характер. Выше изложенное относится к сортам интенсивного типа, созданным, как упоминалось выше, с использованием только традиционных методов селекции, которые зарекомендовали себя как высокоэффективные. Эффективность этих методов до сих пор присутствует и не исчерпала себя. Однако ужесточение климата и недостаточная адаптивность интенсивных сортов, созданных этими методами, вызывает необходимость нахождения и иных методов, которые повысили бы эффективность создания новых высокоадаптивных сортов, так как признак высокой адаптивности теперь, ещё более чем раньше, занимает ведущее место в селекции пшеницы. Современное широкое распространение сортов интенсивного типа, характеризующихся недостаточной адаптивностью, происходит несмотря на существование иных высокоэффективных методов и выносливых сортов, устойчивых к неблагоприятным факторам среды. Сильна инерционность наших сельхозпроизводителей и силен их консерватизм. Эти сорта в настоящее время, в связи с изменениями климата и невозможностью всегда соблюдать технологии возделывания, вызывают всё больший интерес, хотя и несколько запоздалый. Например, применение метода отдаленной гибридизации может быть использовано для создания доноров признаков высокой адаптивности. Дикие сородичи культурной пшеницы – отдаленные виды и роды богаты этими признаками. Перспективно их использование при скрещивании с культурной пшеницей.

Инициатором отдаленной гибридизации в нашей стране был Н.В. Цицин [1], который предложил и разработал методы получения новых сортов пшеницы при скрещивании главным образом с пыреем. Такие сорта имеются и создаются в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада РАН. Здесь имеются ценные коллекции, образцы которых поддерживаются и служат источником новых сортов и доноров комплексов ценных признаков,

в том числе признаков высоких адаптивных свойств. В то же время имеются трудности при использовании в гибридизации диких сородичей культурной мягкой гексаплоидной пшеницы. Эти трудности заключаются в частой несовместимости диких злаков с культурной пшеницей, в том числе при несовпадении числа хромосом. Это выражается в повышенной и высокой стерильности, и отсутствии константности, которые сопровождают гибриды в поколениях. Кроме того, ценным признаком, переданным от отдаленных видов и родов культурной пшенице, как правило, сопутствуют комплексы нежелательных признаков дикого фенотипа и низкой продуктивности. Приходится применять неоднократные беккроссы, которые не всегда позволяют избавиться от нежелательных признаков, в связи с чем возникает необходимость применять метод индуцированного мутагенеза [2, 3], чаще ионизирующую радиацию.

Метод химического мутагенеза, открытый в нашей стране И.А. Рапопортом внес свежую струю в селекцию сельскохозяйственных растений. Этот метод успешно используется как в качестве самостоятельного, так и в интеграции с другими методами, в том числе с традиционными и методом отдаленной гибридизации. Методом химического мутагенеза было создано за относительно короткий 30-летний период (60 – 90 годы) около 400 сортов разных сельскохозяйственных сортов (куда входит пшеница), многие из которых успешно прошли государственные сортоиспытания.

Одной из отличительных черт метода химического мутагенеза является частое возникновение признаков высокой адаптивности – высокой зимостойкости и засухоустойчивости, а также нетребовательности к агрофону и технологиям возделывания как у сортов экстенсивного, так и у сортов интенсивного типа. Эти признаки становятся всё более востребованными, в связи с их дефицитом и в Центральном регионе, особенно у сортов интенсивного типа, созданных вне метода химического мутагенеза.

В коллекции мутантов и хемомутантных сортов озимой пшеницы, полученных методом химического мутагенеза, высокоадаптивные признаки для Центрального региона встречаются часто – в 40% случаев и чаще. Это связано с разными причинами, куда входит прежде всего высокая эффективность метода, позволяющая получать высокую частоту мутаций и широкое разнообразие мутантных признаков. Благодаря этому прогнозирование и нахождение нужных

признаков, в том числе признаков, определяющих высокие адаптивные свойства, возможны и уже дали положительные результаты. Наиболее специфично и эффективно действует в наших исследованиях супермутаген этиленимин (ЭИ), один из первых, высокая мутагенная активность которого была открыта И.А. Рапопортом [4], в оптимальных дозах на высокомутабильном исходном сорте ППГ 186, созданном Н.В. Цицином и Г.Д. Лапченко в 40-х годах XX века. Это был константный сорт, который в Центральном регионе занял большие площади в 13 областях бывшего Советского Союза. До этого момента в Центральном регионе озимая пшеница не выращивалась, так как не было достаточно зимостойких сортов. Зимостойкость сорт ППГ 186 приобрел от пырея сизого (*Agropyron glaucum*), с которым был в свое время скрещен сорт Лютестенс 329.

Пластичный сорт Мироновская 808 сменил в 60-е годы XX века сорт ППГ 186, как более зимостойкий и урожайный. Однако в последующие годы при изменении климата в неблагоприятную сторону для выращивания озимой пшеницы, сорт Мироновская 808 проявил недостаточную зимостойкость уже в 90-годы. Также недостаточно зимостойким для условий хозяйств Центрального региона в 90-е годы оказался сорт Заря (селекции НИИСХ ЦРНЧЗ).

В наших исследованиях именно сочетание ЭИ в оптимальных, наиболее низких дозах из испытанных, 0,01 – 0,04% (И.А. Рапопорт называл эти дозы умеренными) с высокомутабельным сортом ППГ 186, созданным методом отдаленной гибридизации, дало столь высокое разнообразие мутационного спектра. Поэтому мы полагаем, что именно среди сортов, созданных с использованием метода отдаленной гибридизации, следует искать исходные высокомутабельные сорта или образцы в работах по химическому мутагенезу. Во всяком случае подобная интеграция метода химического мутагенеза с методом отдаленной гибридизации оказалась весьма полезной. При интеграции метода химического мутагенеза с методом отдаленной гибридизации в полученной нами коллекции среди 40% адаптивных мутантов имеются представители как экстенсивного, так и интенсивного типов. При благоприятном сочетании супермутагена, его эффективных доз и высокомутабельного исходного сорта, стерильность в поколениях мутантов отсутствует, константность наступает рано. Мутанты отличаются комплексами ценных признаков, бек-кроссы не требуются.

Коллективом мутационной селекции на основе генотипически разнообразной коллекции мутантов были получены совместно с сельскохозяйственными и биологическими учреждениями сорта, высокоустойчивые к неблагоприятным факторам внешней среды для разных регионов.

– Сорт Имени Рапопорта экстенсивного типа для Центрального региона. За 10-летний период с 1994–2003 гг., в котором наиболее часто встречались неблагоприятные и крайне неблагоприятные условия, сорт ни разу не выпал и не изредился. Урожай в хозяйствах на низком агрофоне составлял от 35 до 68 ц/га в Дмитровском, Ногинском, Можайском, Егорьевском, Подольском районах Московской области. В то же время сорта Мироновская 808, Заря, Инна, Московская 39 выпадали или изреживались в 1994-м, 1998-м, 1999-м, 2001-м, 2003-м гг.

– Сорт Булава интенсивного типа. Выдерживает экстремальные условия Восточного Казахстана: низкие температуры зимой, достигающие до -40°C , в том числе при малоснежных зимах с периодами бесснежья. Сорт выдерживает жесткие засухи с температурой до плюс 40°C . Урожай сорта в разные годы в хозяйствах и на сортоучастках составляет 40–60 ц/га и выше. Сорт Булава пришел на смену сортам Мироновская 808 и Комсомольская 56.

– Сорт Сибирская нива интенсивного типа. Выдерживает неблагоприятные зимы и летние засухи в условиях Омской области Западно-Сибирского региона. Сорт хорошо себя зарекомендовал на богаре и на поливе, чаще на кулисах. На богаре урожай сорта составлял порядка 40 ц/га, на поливе – 70 ц/га.

Сорт вписался в Центральный регион, а также в Алтайский край.

– Сорт Ставропольская кормовая экстенсивного типа хорошо вписался в Центральный регион, а также в условия Северного Кавказа. Сорт зимостоек и засухоустойчив. Засухи здесь частое явление, но и зимы бывают неблагоприятными, особенно в последнее время. Урожай зеленой массы в условиях опытного поля и хозяйств Ставрополья составляет в разные годы 500 – 900 ц/га высокого кормового достоинства.

В настоящее время в госсортоиспытании находится выносливый Хемомутантный сорт и готовятся к передаче в ГСИ ещё несколько адаптивных форм, обладающих, как и описанные выше сорта, комплексами иных ценных признаков.

Библиографический список

1. Цицин Н.В. Многолетняя пшеница / Н.В.Цицин. – Москва: Наука, 1978. –230 с.
2. Sharma D. The transfer of least rust resistance from Agropyron to Triticum by irradiation./ D. Sharma, D.R. Knott. // Canad. I. Genet. and Cytol. – 1966. – Vol. 8. – №1. – P.137-143.
3. Sears E.R. The transfer of leaf rust resistance from Aegilops umbellulata to wheat / E.R. Sears. // Genetics in Plant Breeding: Brookhaven Symp. Biol. – 1956. –Vol. 9. – P. 1-22.
4. Рапопорт И.А. Карбонильные соединения и химический механизм мутаций / И.А. Рапопорт. // Доклады АН СССР. – 1946. – Т. 54, №1. – С.65-68.

N.S. Aiges, G.A. Volchenko, S.G. Volchenko.

SSI Emanuel Institute of Biochemical physics RAS. volchenkos@mail.ru

CHEMICAL MUTAGENESIS METHOD IN CREATION OF HIGH ADAPTIVE PROPERTIES ON WINTER WHEAT FOR VARIOUS REGIONS

In present time in different regions of the country the climate becomes more tougher. In connection with it the number of speculative agriculture zones are increased. The Central region where we conduct out the main works on studying and introduction of a method chemical mutagenese, discovered by large scientist-geneticist I.A. Rapoport, also becomes more increasing a zone of speculative agriculture. In connection of it the problem of receiving a sign of high adaptive properties and first of all – high hardiness and high drought – resistance appears in selection on the first place of this culture. Now, when many farms of the country meet considerable difficulties, including with financial, the maintain of full a technology complete of cultivation is difficult. First of all it concerns of the varieties of intensive type which were received whisout use of the chemical mutagenesis method and which are especially exacting to observance of full technology complete of cultivation. Differently potential possibilities these varieties, including a harvest, remain unrealized. Therefore with the more insistency arises also a question about presence the sign of simple testes to an agrobacground and to technologies of cultivation of the winter wheat varieties. When using a method chemical mutagenesis for receive high adaptive properties, simple testes to an agrobacground and technologies of cultivation we found the most

effective combination of a supermutagen, its optimum doses and a high mutable initial variety. Namely here was received the widest genotypic and fenotypic diversity on the basis of which the collection of winter wheat mutants was created. More than 40% of the patterns of collection show high adaptive properties, simple testes to an agrobacground and to technologies of cultivation. Here enter representatives of intensive and extensive types, including our chemomutant varieties.

СОДЕРЖАНИЕ

Абдуллаев Ф.Х., Карпенко Ю.А. ОСНОВЫ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ.	3
Аманов Б.Х., Набиева Н.Н., Эрназарова З.А., Абдуллаев Ф.Х., Арсланов Д.М., Муминов Х.А., Абдуллаев А.А., Ризаева С.М. ГИБРИДИЗАЦИЯ ВНУТРИВИДОВЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ПОЛИМОРФНЫХ ВИДОВ <i>G.HIRSUTUM L.</i> И <i>G. BARBADENSE L.</i>	9
Артемова Г.В., Пономаренко В.И., Степочкин П.И., Козлов В.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОФОНДА И ИНТРОГРЕССИИ ЧУЖЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА В СОЗДАНИИ ЗИМОСТОЙКИХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	18
Асташева Н.А., Тоболова Г.В. МАРКИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПО ГЛИАДИНУ У <i>TRITICUM CARTHLICUM NEVSKI.</i>	23
Аширбаева С.А. СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА КАЧЕСТВО, ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ И СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ	27
Бабкенов А.Т. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРАСТНЫХ АГРОФОНОВ ПРИ ИСПЫТАНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА	33
Бабкенова С.А. МОНИТОРИНГ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	39
Бахши М.А. ВЛИЯНИЕ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА	47

Бекузарова С.А., Цопанова Ф.Т. РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА В СЕЛЕКЦИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	52
Белан И.А., Россеева Л.П., Мешкова Л.В., Шепелев С.С., Зеленский Ю.И. МАТЕРИАЛ КАСИБ – ИСТОЧНИК РЕЗИСТЕНТНОСТИ В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	56
Бобылева Л.И., Доржиева Б.О. РОЛЬ СЕЛЕКЦИИ В СОЗДАНИИ ПРОЧНОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ	65
Бойко Н.И., Пискарев В.В., Тимофеев А.А., Боцман Ю.С. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТООБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПО МАССЕ ЗЕРНА КОЛОСА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ	67
Бражников П.Н. ПОТЕНЦИАЛ ГЕНОФОНДА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	73
Будак А.Б. СЕЛЕКЦИЯ СОИ В ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ АН МОЛДОВЫ	79
Буряков В.А. ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ И КАЗАХСТАНА – УТОПИЯ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ	85
Буюкли П.И., Веверицэ Е.К., Лупашку Г.А., Ротарь С.Г., Горе А.И. СОЗДАНИЕ ТЕТРАПЛОИДНОЙ РЖИ С ТРЕМЯ И ЧЕТЫРЬМА ЗЕРНАМИ В КОЛОСКАХ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ КОЛОСА.	92
Былич Е.Н. ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ МЕСТНЫХ ФОРМ КУКУРУЗЫ.	98
Веверицэ Е.К., Лятамборг С.И. СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФОРМ ТРИТИКАЛЕ В МОЛДОВЕ	103
Власова Е.В. ПРОБЛЕМЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИИ ВИР <i>LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L.</i> ПО ТИПУ ВЕТВЕЛЕНИЯ	108

Гаркушева Н.М., Доржиева Г.В. СЕЛЕКЦИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В БУРЯТИИ.	114
Гончарова А.В., Гончаров П.Л., Андрусович Е.Э., Рятель Т. В. КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СЕЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР.	118
Горянина Т.А. ВРЕДНОСНОСТЬ ГРИБОВ РОДА <i>PUCCINIA</i> И <i>BIPOLARIS SOROKINIANA</i> НА ОЗИМОМ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.	124
Гриб С.И., Матыс И.С., Привалов Ф.И. ГЕНОФОНД ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ . .	130
Даминова Д.М., Рахманкулов С.А., Семенихина Л.В. ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ФИТОГОРМОНОВ НА ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕСКРЕЩИВАЕМОСТИ ПРИ МЕЖГЕНОМНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ХЛОПЧАТНИКА	137
Дашкевич С.М., Филиппова Н.И. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ПОПУЛЯЦИЙ ЛОМКОКОЛОСНИКА СИТНИКОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА	144
Денисенко Г.А., Денисенко Д.Ю. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ БУРЯТСКАЯ 551	148
Диденко И.Л., Иманбаева Г.К. ДИКОРАСТУЩИЙ ЖИТНЯК ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИХ СТЕПЕЙ КАК ДОНОР УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ. . . .	150
Дидоренко С.В., Булатова К.М., Юсаева Д.А. СВОБОДНЫЙ ПРОЛИН КАК БИОХИМИЧЕСКИЙ МАРКЕР СКОРОСПЕЛОСТИ СОИ	154
Дубовец Н.И., Сычева Е.А., Носова А.Ю., Бондаревич Е.Б., Соловей Л.А., Штык Т.И., Гриб С.И., Буштевич В.Н., Урозалиев Р.А., Айнебекова Б.А. АНАЛИЗ АЛЛЕЛЬНОГО СОСТАВА ГЕНОВ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ У СОРТОВ, СОРТООБРАЗЦОВ И РЕКОМБИНАНТНЫХ ФОРМ ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ	158

Есимбекова М.А., Моргунов А.И. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГЕНОФОНДА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕЛЕКЦИИ НА АДАПТИВНОСТЬ	165
Жалолов Х.Х., Рахманкулов С.-А. НАСЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА У МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ F ₁ ХЛОПЧАТНИКА С РАЗЛИЧНОЙ ОКРАСКОЙ ПОДПУШКА СЕМЯН	174
Железнов А.В. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И УРОЖАЙНОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА АМАРАНТА (<i>Amaranthus L.</i>) В СВЯЗИ С ЕГО ИНТРОДУКЦИЕЙ И СЕЛЕКЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	180
Жубанышева А.У., Титова Б.У., Жубанышев А.Б. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ САФЛОРА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	186
Задорожная Л.В., Филиппова Н.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОМКОКОЛОСНИКА СИТНИКОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА	192
Ибрагимов П.Ш., Бегимкулов Б. НОВЫЙ ПОДХОД В СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА НА КОМПЛЕКС ПРИЗНАКОВ	197
Иванова Г.Н. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЯРОВОГО ОВСА КОЛЛЕКЦИИ ВИР	201
Исачкова О.А., Ганичев Б.Л. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИНИЙ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА С ЭЛЕМЕНТАМИ ЕЕ СТРУКТУРЫ И БИОХИМИЕЙ ЗЕРНА В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ	206

- Капко Т.Н.** ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН У СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В ТОПКРОСНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ . . . 212
- Кашуба Ю.Н., Ковтуненко А.Н.** ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ. . . 219
- Каюмов А.А., Ризаева С.М., Аманов Б.Х., Эрназарова З. А., Абдуллаев Ф.Х., Эрназарова Д.К., Арсланов Д.М., Муминов Х.А., Абдуллаев А.А.** ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВИДА *G.BARBADENSE L.* . . . 226
- Ким Р.Г., Марупов А., Мирахмедов М.С., Бабаев Я.А., Ким М.Р., Мамбетназаров А.Б., Турамуротова Г.Х.** КОМПЛЕКСНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ НОВЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА К ВИРУЛЕНТНЫМ ПОПУЛЯЦИЯМ ВИЛТОВЫХ ПАТОГЕНОВ . . . 232
- Ким Р.Г., Шадманова А.Р., Мирахмедов М.С., Бабаев Я.А., Ким М.Р.** ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ У ХЛОПЧАТНИКА *G.HIRSTUM L.* . . . 238
- Коберницкая Т.М., Бикенова А.К.** ДИКОРАСТУЩИЕ ФОРМЫ ЭСПАРЦЕТА И ЛЮЦЕРНЫ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ . . . 245
- Коберницкий В.И.** ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ПРОСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА . . . 249
- Козыренко М.А., Пакуль В.Н.** ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ПЛЁНЧАТОГО ОВСА С ВЫСОКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОДУКТИВНОСТИ . . . 256

Койшыбаев М., Зеленский Ю.И., Моргунов А.И., Чудинов В. А. РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КАЗАХСТАНСКО-СИБИРСКОГО ПИТОМНИКА (КАСИБ).....	261
Койшыбаев М., Жанарбекова А.Б. ИСТОЧНИКИ И ДОНОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К ВИДАМ РЖАВЧИНЫ И СЕПТОРИОЗУ	267
Комарова Г.Н., Сорокина А.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОВСА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	274
Кравченко В.М., Матыс И.С., Позняк О.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОВОКАЦИОННЫХ ФОНОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	282
Куркова С.В., Полюдина Р.И. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ПРОСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	288
Лиманская В.Б., Шектыбаева Г.Х. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ НУТА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА	293
Лиманская В.Б., Шектыбаева Г.Х. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА	298
Лушанку Г.А., Сандик Ш.А., Гавзер С.И. ПРОЯВЛЕНИЕ ТРАНСГРЕССИВНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА В ПОПУЛЯЦИЯХ F₂, F₃ ПШЕНИЦЫ	301
Мартынова С.В., Пакуль В.Н. ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОРТОВ ЯЧМЕНЯ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ЗОНЕ РИСКОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	308

Массино А.И., Бобоев Ф.Г., Назаров Х., Ежов М.Н. СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО КУКУРУЗЫ В УЗБЕКИСТАНЕ	313
Массино И.В., Еденбаев Д., Азизов К., Ахмедова С. СЕЛЕКЦИЯ СОРГО В УЗБЕКИСТАНЕ	319
Мичкина Г.А., Рогальская Н.Б., Попова Г.А., Трофимова В. М. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	324
Набиева Н.Н., Аманов Б.Х., Эрназарова З.А., Абдуллаев Ф. Х., Эрназарова Д.К., Арсланов Д.М., Муминов Х.А., Абдуллаев А.А., Ризаева С.М. МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВНУТРИВИДОВЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ВИДОВ <i>G.HIRSUTUM</i> L. И <i>G.BARBADENSE</i> L.	330
Намазов Ш.Э., Холмуродова Г.Р. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ГИБРИДИЗАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА	337
Омельянюк Л.В., Асанов А.М. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ГОРОХА СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	342
Орлова Е.А. ОЦЕНКА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ	349
Пакуль В.Н. ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ У СОРТОВ РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ	354
Парфенова В.А. СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	361
Позняк О.Н. ОЦЕНКА МОРОЗОСТОЙКОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОРОЗИЛЬНЫХ КАМЕР	364

- Рамазанов А.Ж.** ЛИНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ В ПИТОМНИКЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ. 369
- Ризаева С.М., Эрназарова З.А., Эрназарова Д.К., Абдуллаев Ф.Х., Аманов Б.Х., Арсланов Д.М., Муминов Х.А., Абдуллаев А.А.** ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВИДА *G.HIRSUTUM* L. ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЭКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП. 372
- Рипбергер Е.И., Боме Н.А.** ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И БИОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ *TRITICUM AESTIVUM* L. 379
- Романова Н.В.** ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ВЫХОД СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА 387
- Романчук Г., Гаевская В., Ганя А.** ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА REGEN ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 390
- Сайдалиев Х., Халикова М.** ВИЛТОУСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФОРМ И ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА 396
- Сандик Ш.А., Лупашку Г.А., Гавзер С.И.** ОСОБЕННОСТИ РАСЩЕПЛЕНИЯ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ F_2 И F_3 ПШЕНИЦЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА СЕМЕНА КУЛЬТУРАЛЬНОГО ФИЛЬТРАТА *HELMINTHOSPORIUM AVENAE* EIDAM 403
- Сашко Е.Ф.** ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕНОТИПОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К ПАТОГЕНАМ *FUSARIUM* SPP. *IN VITRO* И *IN VIVO* 410
- Семенихина Л.В., Рахманкулов С.-А., Даминова Д.М., Рахманкулов М.С.** ПОЛУЧЕНИЕ И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ

ВАНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА <i>G.HIRSUTUM L.</i> x <i>G.KLOTZSCHIANUM ANDERSS.</i>	419
Сотник А.Я., Костикова И.В. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОВСА В СИБНИИРС	424
Сотник А.Я., Стёпочкин П.И. СПОНТАННЫЙ ФОРМО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС У КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.	429
Сочалова Л.П., Лихенко И.Е. ГЕНОФОНД ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К ИНФЕКЦИ- ОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛЕК- ЦЕНТРА СИБНИИРС	433
Сочалова Л.П., Лихенко И.Е. ИЗУЧЕНИЕ РАСОВОГО И ГЕ- НОТИПИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОЗБУДИТЕЛЯ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ <i>P. RECONDITA</i> В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ	440
Стёпочкин П.И., Мединский А.В., Пономаренко В.И., Гре- бенникова И.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ АМФИПЛОИДОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И СОЗДАНИЯ СОР- ТОВ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ	456
Сыева С.Я., Мандаева С.А., Карнаухова Н.А. ИСПОЛЬЗО- ВАНИЕ ГЕНОФОНДА БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ ЦСБС СО РАН ПРИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ.	464
Тлеубаева Т.Н., Коптилеу М.А. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИ- ЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА КАЧЕСТВО И СТЕПЕНЬ ТРАВМИРОВАНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	472
Турабаева Г.Р. ГЕНОФОНД СОМОПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ И СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА.	477

Утебаев У.М., Шарипова У.Б., Крадецкая О.О. ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОРТА ИШИМСКАЯ 88 ПО ГЛИАДИНКДИРУЮЩИМ ЛОКУСАМ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	487
Филиппова Н.И., Соловьева В.Г. ИСТОЧНИКОМ ГЕНОФОНДА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ЯВЛЯЕТСЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ФЛОРА	492
Фомина М.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОВСА И ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ	499
Халикова М., Сайдалиев Х., Халикова Н. МИРОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА И ЕЁ РОЛЬ В СЕЛЕКЦИИ . . .	504
Ханиева И.М., Перфильева Н.И., Кишев А.Ю. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МУТАНТНЫХ ФОРМ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	510
Холлиев Э.Э., Содиков Х. НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКА СКОРОСПЕЛОСТИ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА . . .	513
Холмуродова Г.Р., Намазов Ш.Э. ХАРАКТЕР НАСЛЕДОВАНИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТИ ДЛИНЫ ВОЛОКНА У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ГИБРИДИЗАЦИИ	518
Холмуродова Г.Р., Джумаева Г.П. ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ У ВНУТРИВИДОВЫХ И МЕЖГЕНОМНЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА	523
Цыганков В.И., Цыганкова М.Ю., Цыганков А.В. ФОРМИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОФОНДА ЗЕРНОВЫХ, КРУПЯНЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В СЕЛЕКЦИИ НА АДАПТИВНОСТЬ К СУХОСТЕПНЫМ УСЛОВИЯМ КАЗАХСТАНА	526

Чечерина А.Н., Сулейменов Р.М. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЛИНИЙ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	534
Шамсутдинов З.Ш. АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА СЕЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ	540
Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинова Э.З. ГЕНОФОНД ГАЛОФИТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ МНОГОЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АРИДНЫХ РАЙОНАХ РОССИИ	547
Шектыбаева Г.Х., Макарова Г.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПОЛУЧЕНИЯ ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ	553
Шектыбаева Г.Х., Макарова Г.С. ЗНАЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ	557
Шелаева Т.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ДВЕНАДЦАТОГО КАЗАХСТАНСКО-СИБИРСКОГО ПИТОМНИКА	561
Шилина Ю.Н. СЕЛЕКЦИЯ СОИ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ	567
Щербань А.Б., Ефремова Т.Т., Салина Е.А. VRN-1 ГЕНОТИПИРОВАНИЕ РОССИЙСКИХ ЯРОВЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	572
Эгамбердиева С.А. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВОЛОКНА НОВЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ИНТРОГРЕССИВНЫХ ФОРМ	576
Эйгес Н.С., Волченко Г.А., Волченко С.Г. МЕТОД ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА В СОЗДАНИИ СВОЙСТВ ВЫСОКОЙ АДАПТИВНОСТИ У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ	582

ГЕНОФОНД И СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ

ТОМ 1

ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

*Доклады и сообщения I Международной
научно-практической конференции
8-12 апреля 2013 г.*

Подписано в печать 27.11.2013 г. Формат 60×84^{1/16}.
Объём 37,75 печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 59

Отпечатано в ГНУ СибНСХБ Россельхозакадемии
630501, Новосибирская обл., пос. Краснообск