

Эпигенетические механизмы контроля экспрессии генов, участвующих в адаптации растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. на северной периферии ареала

М.В. Зарецкая, О.М. Федоренко

Институт Биологии КарНЦ РАН

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. или Резушка Таля – небольшое цветковое растение рода *Arabidopsis* семейства Brassicaceae

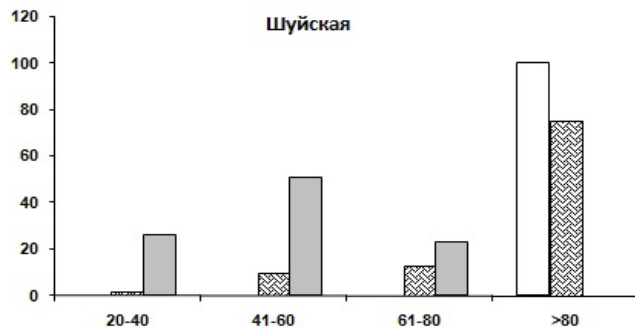
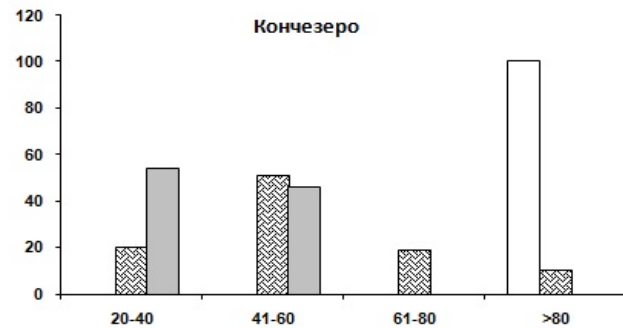
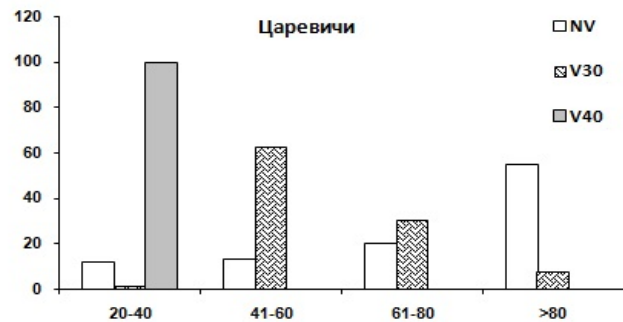


Типичное местообитания *A. thaliana* в Карелии



Цель: изучение эпигенетического механизма репрессии гена *FLOWERING LOCUS C* (*FLC*) – ключевого ингибитора инициации цветения, с помощью компонента комплекса PRC2 – метилтрансферазы *CURLY LEAF* (*CLF*), у растений *A. thaliana* северных природных популяций (Карелия).

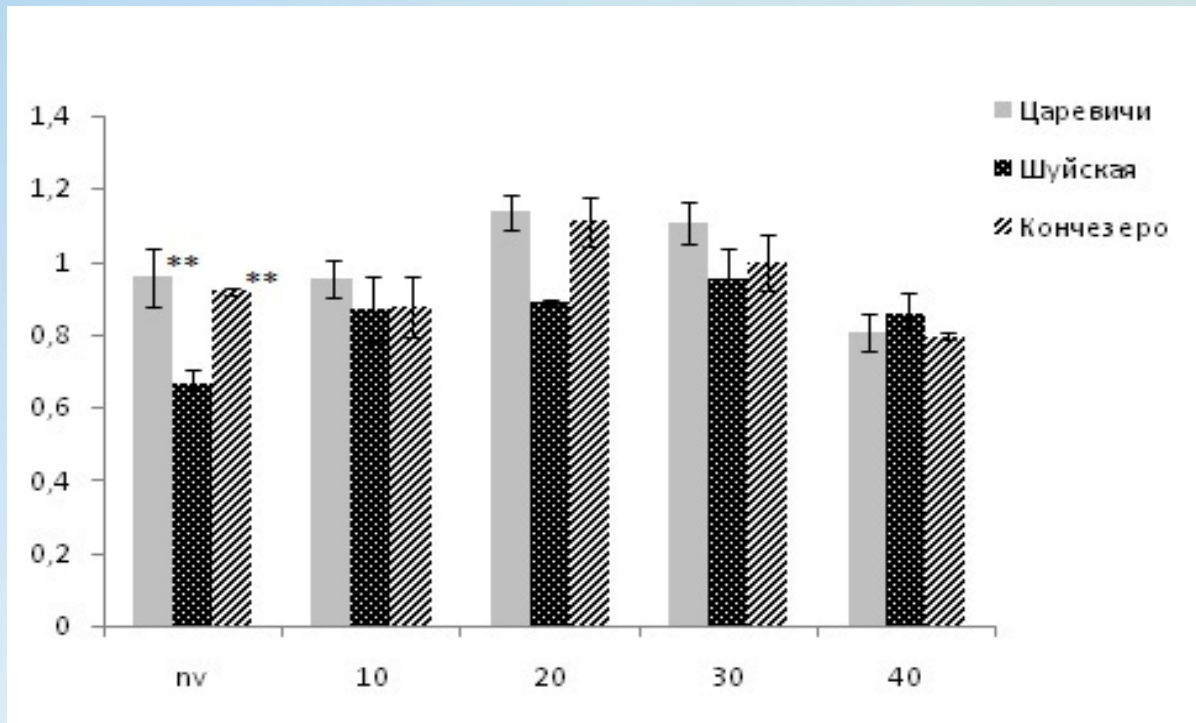
Влияние длительности яровизации на время начала цветения растений *A. thaliana* северных природных популяций



Карельские популяции представлены в основном позднецветущими формами растений (популяции Кончезеро и Шуйская), которые без яровизации зацветают через 4 - 6 месяцев. Популяция Царевичи оказалась гетерогенной по срокам зацветания растений, в ней присутствуют как позднецветущие, так и раннецветущие формы растений. Популяции различаются также и по реакции растений на яровизацию. Длительная яровизация (40 дн.) приводит к раннему цветению всех растений из популяции Царевичи. В популяциях, Кончезеро и Шуйская, наблюдается незначительное ускорение времени начала цветения; при этом большая доля растений не зацветает в течение почти трех месяцев.

Примечание. NV - цветущие растения без яровизации; V30 и V40 - цветущие растения при яровизации 30 или 40 суток. По оси X - доля цветущих растений (%); по оси Y - количество дней до начала цветения.

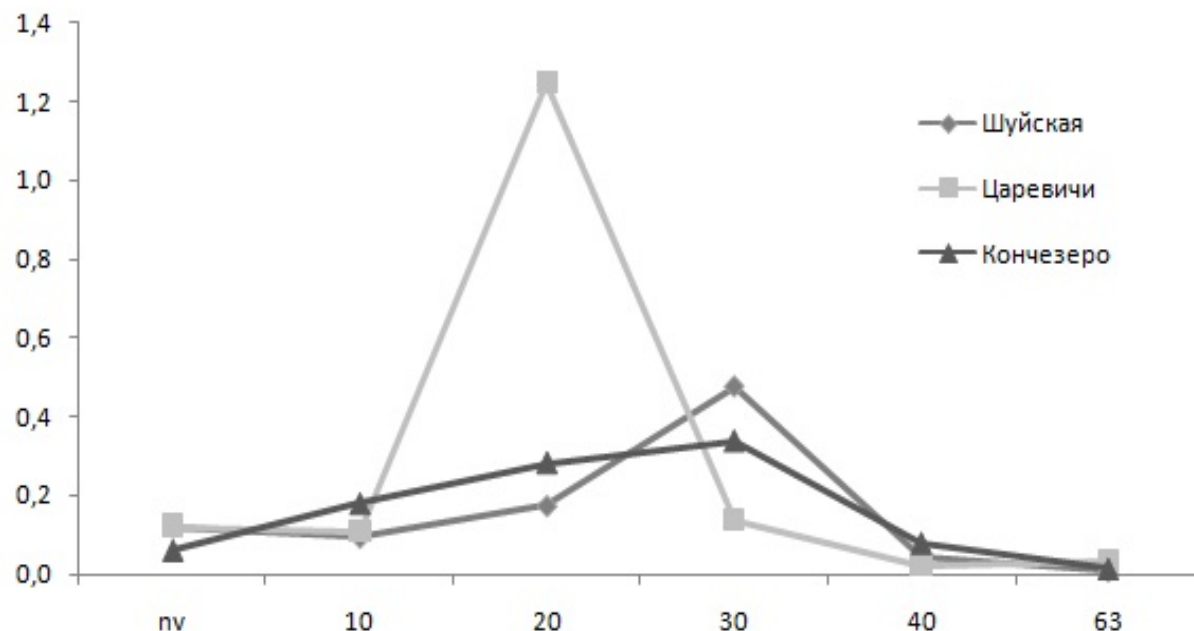
Изучение транскрипционной активности гена *CLF* - компонента комплекса *PRC2*, в процессе яровизации растений *A. thaliana*



Отмечена тенденция к постепенному усилению экспрессии *CLF* к 20-му дню яровизации растений, которая затем достоверно снижается к 40-му дню в популяциях Царевичи и Кончезеро.

По оси X - продолжительность яровизации растений: nv - без яровизации; 10, 20, 30, 40 - длительность яровизации в сутках; по оси Y - относительный уровень транскриптов *CLF* в отн. ед.
Примечание. Значимость различий относительного уровня транскриптов *CLF* у растений, подвергшихся 20-дн. яровизации по сравнению с 40-дн. из популяций Царевичи и Кончезеро $p < 0,01$; все остальные сравнения не значимы.

Динамика транскрипционной активности гена *FLC* - центрального ингибитора инициации цветения *A.thaliana* в северных популяциях



По оси X - условия выращивания растений: nv - без яровизации; 10, 20...63 длительность яровизации в сутках; по оси Y - относительный уровень транскриптов *FLC* (отн. ед. * 10000)

Сопоставление уровня транскриптов генов *CLF* и *FLC* при яровизации показало, что на начальной стадии холодной обработки, количество транскриптов *CLF* находится в соответствии с транскрипцией гена *FLC*, которая также увеличивается к 20-му дню яровизации у растений из смешанной по времени цветения популяции Царевичи, и к 30-му дню в популяциях позднецветущих растений (Кончезеро и Шуйская)

В результате проведенного исследования удалось установить, что яровизация растений *A. thaliana* сопровождается изменением транскрипционной активности гена *CLF*. В процессе холодной обработки растений *A. thaliana* ген гистон метилтрансферазы *CLF* активно транскрибируется и, вероятно, участвует в подавлении экспрессии центрального ингибитора инициации цветения – *FLC*. При переходе *FLC* в репрессивное состояние, транскрипционная активность *CLF* снижается к 40-му дню яровизации. Повидимому, ускорение времени зацветания за счет воздействия низкими положительными температурами у *A. thaliana* из популяций Карелии с позднецветущими формами растений связано с изменением транскрипционной активности генов *CLF* и *FLC*.

Финансирование: Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (FMEN-2022-0009).

Исследования выполнены на научном оборудовании Центра коллективного пользования Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук».