

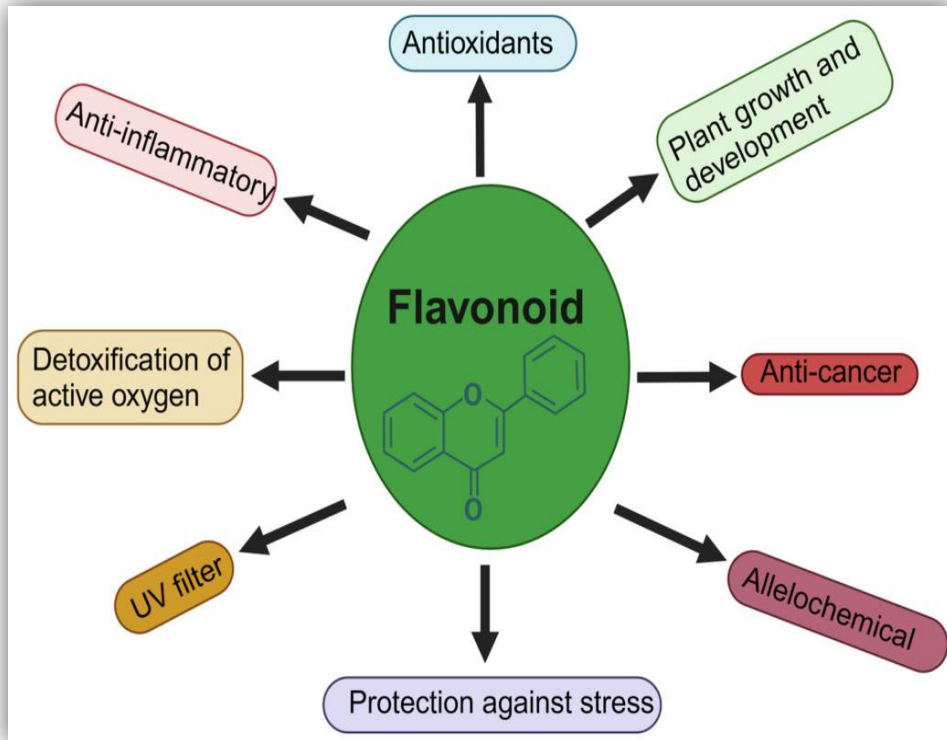


ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Гены халконсинтаз вовлечены в ответные реакции растений чеснока (*Allium sativum* L.) на абиотические стрессы

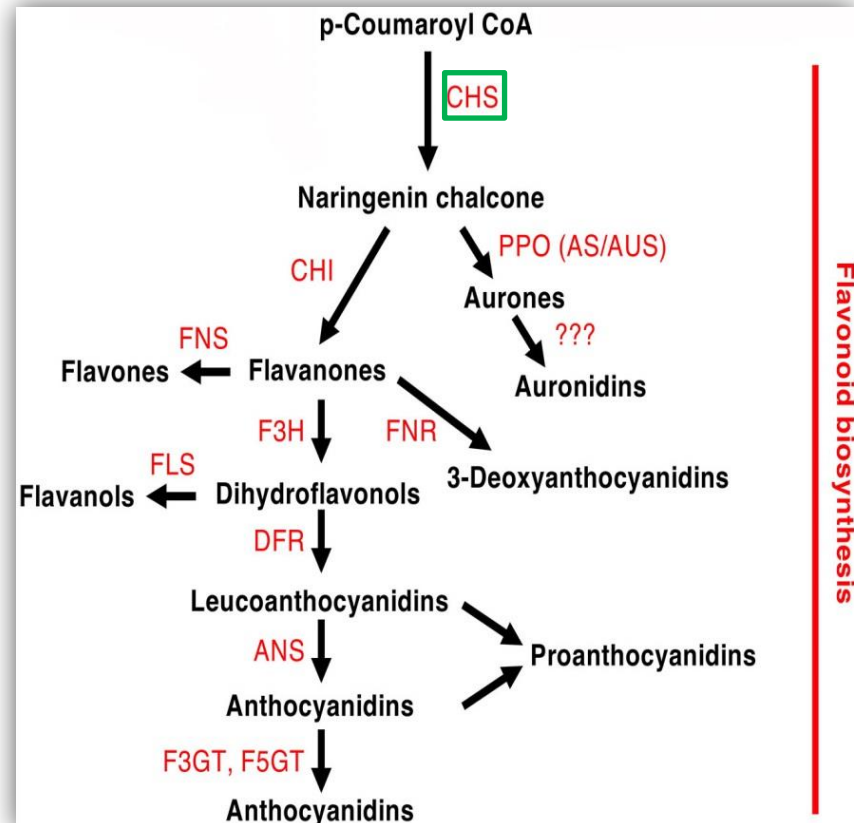
Филюшин М.А., Анисимова О.К., Щенникова А.В., Кочиева Е.З.

Лаб. системной биологии растений
Институт биоинженерии им. К.Г. Скрыбина
ФИЦ Биотехнологии РАН



Флавоноиды играют важную роль в защите растений от биотических и абиотических стрессовых факторов, а также оказывают иммуномодулирующее, антиоксидантное и антибактериальное действия на организм человека.

Путь биосинтеза флавоноидов у растений высоко консервативен. Ключевым ферментом пути является **халконсинтаза (CHS; EC 2.3.1.74)**, которая катализирует конденсацию трех молекул малонил-КоА с одной молекулой 4-кумароил-КоА с образованием нарингенинхалкона, предшественника всех флавоноидов.

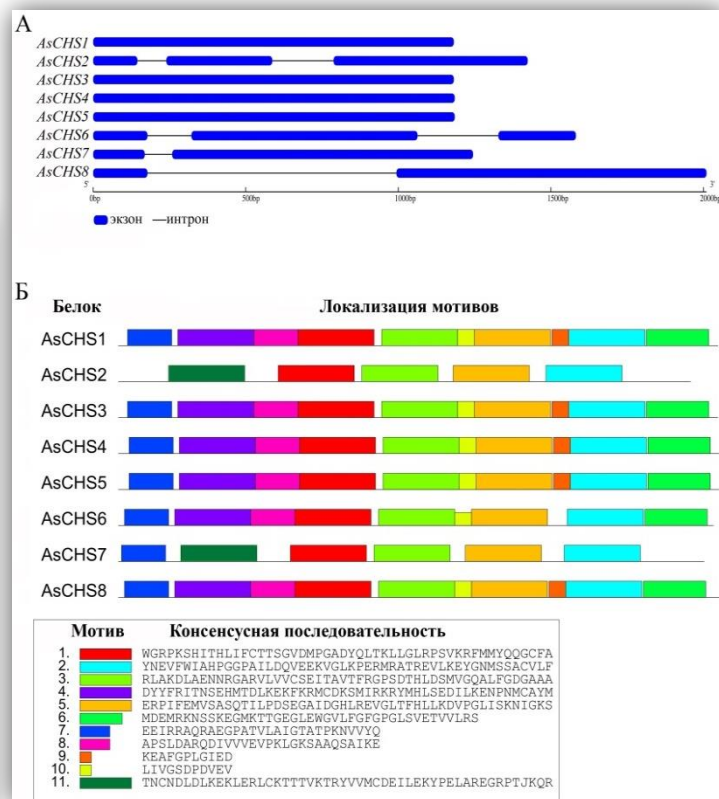


Цель работы: идентификация в геноме чеснока (*Allium sativum* L.) генов халконсинтаз (*CHS*) и определение профилей их экспрессии в ответ на абиотические стрессы и фитогормоны

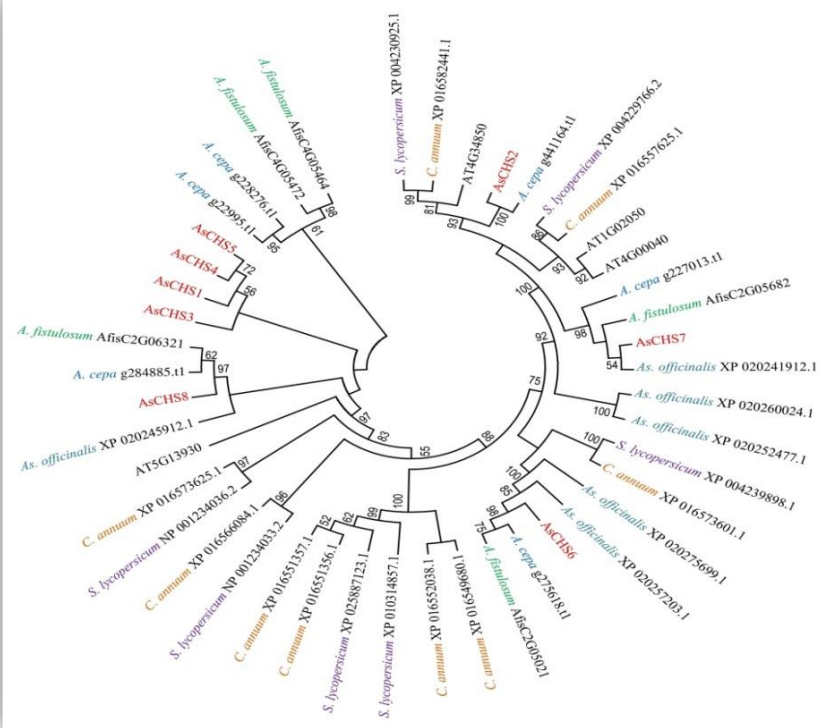
Ген	Ген ID (Sun et al., 2020)	Локализация в геноме	Длина гена, п.н.	Длина кДНК, п.н.	Бело к а.о.	MW кДа	pI	GRAVY
AsCHS1	Asa1G03363.1	chr1: 913472045..913473226	1182	1182	393	43.26	6.22	-0.139
AsCHS2	Asa4G02924.1	chr4: 781174614..781176037	1424	1128	375	41.06	6.96	-0.084
AsCHS3	Asa4G06151.1	chr4: 1682101557..1682102738	1182	1182	393	43.15	6.48	-0.121
AsCHS4	Asa5G04529.1	chr5: 1227135621..1227136805	1185	1185	394	43.46	6.1	-0.179
AsCHS5	Asa5G04530.1	chr5: 1227252338..1227253522	1185	1185	394	43.43	6.1	-0.177
AsCHS6	Asa6G02586.1	chr6: 656216362..656217943	1582	1173	390	43.32	5.75	-0.126
AsCHS7	Asa6G03080.1	chr6: 787943706..787944950	1245	1155	384	42.27	5.57	-0.155
AsCHS8	Asa6G03715.1	chr6: 973362901..973364911	2010	1194	397	43.78	6.48	-0.186

В геноме чеснока впервые идентифицировано **8** генов халконсинтаз (*AsCHS1-8*), кодирующие белки сходного размера (375–397 а.о.) и со сходными физико-химическими характеристиками.

В аминокислотных последовательностях AsCHS определено положение доменов *Chal_sti_synt_N* ([PF00195.16](#)) и *Chal_sti_synt_C* ([PF02797.12](#)), выявлены консервативные а.о. активного центра фермента (Cys, Phe, His и Asn).



Экзон-интронная структура генов *AsCHS1-8* (А) и распределение консервативных мотивов в белках (Б)

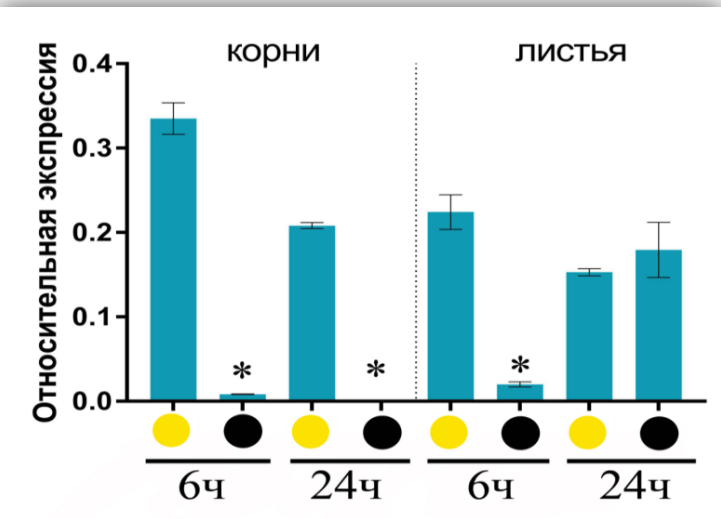


Филогения халконсинтаз *A. sativum*, *A. cepa*, *A. fistulosum*, *As. officinalis*, *A. thaliana*, *C. annuum* и *S. lycopersicum*.

AsCHS в стрессовом ответе.

В проростках чеснока при стрессах выявлена экспрессия только одного гена, **AsCHS8**. В корнях **солевой стресс** стимулировал экспрессию гена **AsCHS8**, а при **засухе** экспрессия снижалась. **Холодовой стресс** индуцировал экспрессию **AsCHS8** в корнях и листьях; через 24 ч стресса экспрессия в корнях возрастала в 113.3 раз. Обработка фитогормонами (**ABA**, **MeJA**) драматически подавляла экспрессию **AsCHS8** в корнях и листьях.

1.00	2.74	2.94	0.44	0.20	6.68	113.30	0.02	0.00	0.00	0.00	корни
1.00	1.35	0.79	1.36	0.08	8.66	0.66	0.40	0.30	1.24	0.05	листья
контроль	6ч	24ч	6ч	24ч	6ч	24ч	6ч	24ч	6ч	24ч	
солевой стресс			засуха		холодовой стресс		ABA		MeJA		



Экспрессии гена AsCHS8 зависит от освещения.

В корнях в темноте экспрессия минимальна, а при наличии освещения экспрессия значительно возрастает. В листьях при затемнении экспрессия гена *AsCHS8* снижалась, но через 24ч затемнения восстанавливалась до уровня в освещенных листьях, что может быть связано с активацией защитных механизмов и синтеза флавоноидов.

Анисимова О.К., Щенникова А.В., Кочиева Е.З., Филюшин М.А. Идентификация генов халконсинтаз чеснока (*Allium sativum* L.) и уровень их экспрессии в ответ на стрессовые факторы. *Acta Naturae*. 2025. T17. №2