



Годичное собрание ОФР 2022  
Всероссийская научная конференция  
с международным участием

# ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ФЕНОМИКА

КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ  
ФИТОБИОТЕХНОЛОГИЙ

ТЕЗИСЫ  
ДОКЛАДОВ

Нижний  
Новгород  
27 - 30 сентября  
2022



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Российская академия наук  
Общество физиологов растений России  
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Всероссийская научная конференция  
с международным участием

**«Физиология растений  
и феномика  
как основа современных фитобиотехнологий»**

Годичное собрание  
Общества физиологов растений России

*Тезисы докладов  
(Нижегород, 27-30 сентября 2022 г.)*

Нижегород  
2022

УДК 581.1(063.2)  
ББК 22.573я431  
В85

«Физиология растений и феномика как основа современных фитобиотехнологий», Всерос. научн. конф. с междунар. участием. Всероссийская научная конференция с международным участием «Физиология растений и феномика как основа современных фитобиотехнологий». Годичное собрание Общества физиологов растений России. Нижний Новгород, 27-30 сентября 2022 г.: Тезисы докл. / ННГУ им. Н.И. Лобачевского. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2022. - 223 с. - Текст: электронный.

ISBN 978-5-91326-767-2

*Проведение школы-конференции поддержано Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-15-2020-927 от 13.11.2020 г. о создании и развитии научного центра мирового уровня «Центр фотоники»).*

ISBN 978-5-91326-767-2

## Переключение паттерна устойчивости при переходе от семени к проростку

Смоликова Г.Н.\* , Крылова Е.А.\*\* , Билова Т.Е.\* , Вихорев А.В.\*\*\* , Рыженко А.С.\* , Червацкая М.А.\* , Горбач Д.П.\* , Кисель Е.В.\*\* , Фролова Н.В.\* , Стрыгина К.В.\* , Хлесткина Е.К.\*\* , Фролов А.А.\*\*\* , Медведев С.С.\*

\* Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., 7-9, Санкт-Петербург, Россия;

\*\* Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова РАН, ул. Большая Морская, 42, Санкт-Петербург, Россия;

\*\*\* Leibniz Institute of Plant Biochemistry, Department of Bioorganic Chemistry, Halle/Saale, Germany;

\*\*\*\* Федеральный институт цитологии и генетики СО РАН, пр-т. Академика Коптюга, 2, Новосибирск, Россия.

[s.medvedev@spbu.ru](mailto:s.medvedev@spbu.ru)

Приобретение способности выживать после высыхания явилось решающим эволюционным шагом, который позволил первым растениям заселить сушу. Быстрая мобилизация механизмов устойчивости при потере воды и последующем увлажнении до сих пор широко распространена у мохообразных, некоторых водорослей и папоротников, а также небольшой группы цветковых растений. Однако, у семенных растений, которые пошли по пути усложнения анатомии и появления структур, предотвращающих потерю воды, устойчивость к обезвоживанию исчезла. Гены, которые на ранних этапах эволюции отвечали за адаптацию к высушиванию всего организма, стали специализироваться только на защите органов, способствующих распространению растений: спор, пыльцы и семян. Семена т.к. ортодоксального типа способны сохранять жизнеспособность при 5-10% влажности. Физиологической основой их устойчивости является накопление LEA-белков, белков теплового шока, ряда олигосахаридов и антиоксидантов на поздней стадии созревания. При этом семена становятся устойчивы и к другим абиотическим стрессорам. Основными регуляторами процессов созревания и формирования устойчивости к обезвоживанию является соотношение абсцизовой кислоты и гиббереллинов, а также сеть транскрипционных факторов LAFL (LEC1, ABI3, FUS3, LEC2). Удивительно, что устойчивость к обезвоживанию семена сохраняют не только в покое, но и при прорастании, вплоть до начала роста зародышевого корня. Именно инициация процессов роста и деления клеток корня является тем критическим моментом, когда семя становится проростком. Объектом нашего исследования являлись зародышевые оси гороха *Pisum sativum* L. до и после проклевывания. Нами проведен транскриптомный, протеомный и метаболомный анализ, который позволил выявить кардинальные перестройки паттерна экспрессии генов и белковых профилей, контролирующей устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам. Экспрессия значительного количества генов и уровень белков, связанных с ответом на потерю воды, существенно снижалась. Это сопровождалось также снижением экспрессии большинства генов, связанных с АБК-сигналингом, адаптацией к засухе и синтезом БТШ, а также снижением содержания олигосахаридов семейства раффинозы и галактинола. Изменялся окислительный статус клеток, что сопровождалось повышением содержания аскорбата, ТБК-реактивных продуктов и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. В то же время менялся спектр экспрессии генов, ответственных за адаптацию к абиотическим стрессорам у растений. Начали экспрессироваться гены, участвующие в защитных реакциях на патогены, и ответственные за синтез вторичных соединений. Повышалась экспрессия генов, контролирующей синтез PR-белков, салициловой и жасмоновой кислот. Перестройка метаболизма при переходе от семени к проростку, приводила к экспрессии генов и увеличению уровня белков, связанных с фотосинтезом и формированием клеточной стенки, метаболизмом сахаров, аминокислот и липидов, кодирующих мембранные переносчики и ферменты синтеза фитогормонов. Работа выполнена за счет средств гранта Российского научного фонда № 20-16-00086 с использованием оборудования РЦ Научного парка СПбГУ.