



В ЭТОМ ВЫПУСКЕ:

ЖИЗНЬ НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА

Приглашаются авторы в спецвыпуски International Journal of Molecular Sciences (MDPI, IF журнала 6.2)

Приглашаются авторы в спецвыпуски журнала «Физиология растений» (Russian Journal of Plant Physiology) (Pleiades Publishing, IF журнала 1.419)

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ

84-е Тимирязевское чтение «Мир оксипиринов: биосинтез и роль»

V Международная научная школа-конференция «Цианопрокариоты/цианобактерии: систематика, экология, распространение, использование в биотехнологии»

X Съезд Общества физиологов растений России и Всероссийская научная конференция с международным участием «Биология растений в эпоху глобальных изменений климата»

Международная научная конференция «Селекция и генетика культурных растений — 2023»

Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Роль коллекций в сохранении биоразнообразия суккулентных растений *ex situ*»

КНИЖНЫЕ НОВОСТИ

Plant Physiology and Development

НОВОСТИ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Повыдыш М.Н., Носов А.М.
Культура клеток высших растений как источник современных эффективных лекарственных средств для лечения ожирения

СОВЕТСКИЕ И РОССИЙСКИЕ БИОЛОГИ РАСТЕНИЙ

Тимофеева О.А.
Хохлова Людмила Петровна

Иванов В.Б.
Обручева Наталья Владимировна



ЖИЗНЬ НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА

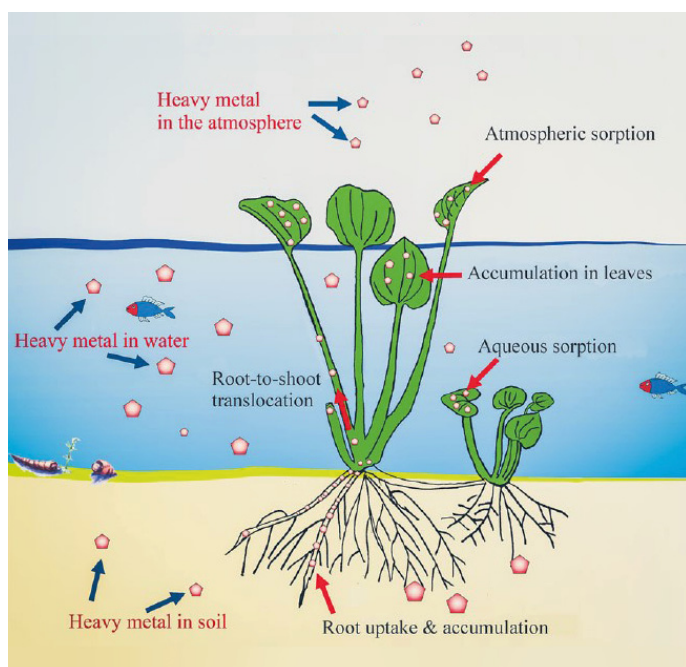
ПРИГЛАШАЮТСЯ АВТОРЫ В СПЕЦВЫПУСКИ INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES (MDPI, IF журнала 6.2)



International Journal of
Molecular Sciences

Plant Responses to Heavy Metals: From Deficiency to Excess

Некоторые тяжелые металлы, такие как медь, марганец, никель и цинк, необходимы для большинства растений, но токсичны при поступлении в них в больших количествах, в то время как биологическая роль кадмия, ртути и свинца для растений, за редкими исключениями, неизвестна, и они токсичны даже при довольно низких концентрациях в окружающей среде.



Как дефицит, так и избыток металлов может кардинально повлиять на различные физиологические процессы в растениях, приводя к значительным изменениям в росте и морфогенезе.

Специальный выпуск посвящен механизмам воздействия тяжелых металлов, реакции растений на тяжелые металлы, переносимости тяжелых металлов и их гипераккумуляции на биохимическом, физиологическом, молекулярном, генетическом и эпигенетическом уровнях.

Приглашенные редакторы: д.б.н Серегин Илья Владимирович (ilya_seregin@mail.ru), к.б.н. Кожевникова Анна Дмитриевна (kozhevnikova.anna@gmail.com) — Лаборатория физиологии корня Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН.

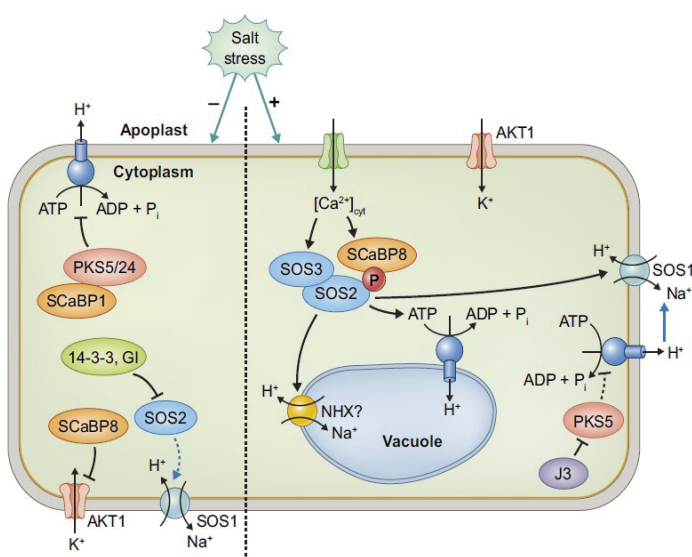
Срок подачи рукописей: до 31 июля 2023 г.

Molecular Mechanisms of Salinity Tolerance: Experience from Salt Tolerant Algae and Halophyte Plants

Засоление почв является одной из главных угроз современному сельскому хозяйству. В настоящее время ежегодные потери урожая из-за засоления почв в мире превышают 27 миллиардов долларов США. В связи с этим изучение чувствительности растений к засолению и их молекулярных механизмов устойчивости, а также направленная регуляция и выборочное редактирование генов представляют практический интерес для сельского хозяйства и общества в целом.

В рамках специального выпуска планируется рассмотреть крайности, связанные с растениями-галофитами, которые растут в условиях высокого засоления почв (превышает соленость морской воды), а также солеустойчивые водоросли, у которых развились механизмы адекватного контроля концентраций ионов K^+ , Na^+ , Cl^- в цитоплазме.

Исходя из чисто научной ценности, этот специальный выпуск призван расшифровать, очертить и подчеркнуть специфические молекулярные особенности и инструменты зеленых фотосинтезирующих организмов при адаптации к различным вариантам засоления, а также рассмотреть перспективы применения этих знаний при создании солеустойчивых растительных организмов.

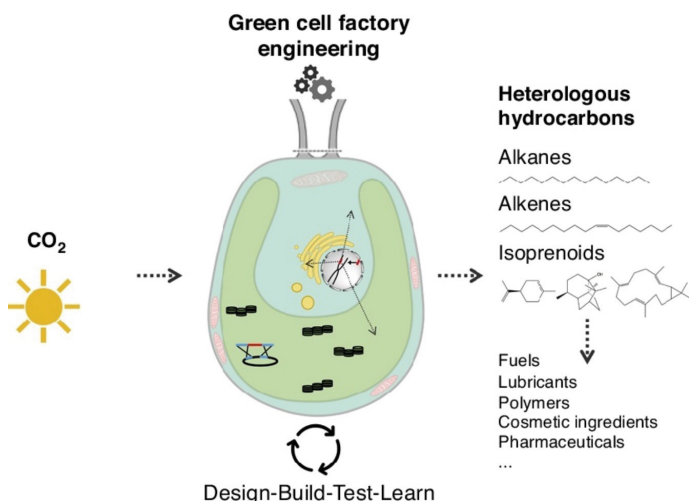


Приглашенные редакторы: д.б.н., проф. Балнокин Юрий Владимирович (balnokin@mail.ru), к.б.н. Волков Вадим Степанович (vadim.s.volkov@gmail.com) — Лаборатория транспорта ионов и солеустойчивости Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН.

Срок подачи рукописей: до 30 сентября 2023 г.

Molecular Metabolisms and Regulations of Algae

Эукариотические водоросли удивительно разнообразны с точки зрения среды обитания, морфологии, физиологии и биохимии, они играют решающую роль в глобальной экологии. Водоросли являются полезными моделями для изучения метаболических процессов в



фотосинтезирующих организмах и потенциальными возобновляемыми источниками для производства ценных химических веществ. Они хорошо адаптируются к различным условиям окружающей среды, изменяя многие характеристики на различных уровнях, от экспрессии генов до физиологии и морфологии клеток, посредством регуляции первичного и вторичного метаболизма.

Изучение особенностей метаболизма водорослей и путей его регуляции является ключом к пониманию их роли в окружающей среде и раскрытию их потенциала для применения в растительной биотехнологии.

Специальный выпуск дает возможности для обсуждения последних достижений и разработок в области изучения эукариотических водорослей, уделяя особое внимание молекулярным аспектам их метаболизма, от регуляции генов и сигнальных путей до модификации белков и контроля активности ферментов.

Приглашенный редактор: д.б.н., проф. Ермилова Елена Викторовна (e.ermilova@spbu.ru) — Биологический факультет Санкт-Петербургского государственного университета.

Срок подачи рукописей: до 30 сентября 2023 г.

ПРИГЛАШАЮТСЯ АВТОРЫ В СПЕЦВЫПУСКИ ЖУРНАЛА «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» (RUSSIAN JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY) (Pleiades Publishing, IF журнала 1.419)



Биологически активные вещества высших растений

Высшие растения синтезируют огромное количество разнообразных химических соединений, которые не участвуют в первичном метаболизме, то есть в таких процессах, как дыхание, фотосинтез, синтез белков, нуклеиновых кислот и липидов. Традиционно такие соединения называют вторичными, а их обмен — вторичным метаболизмом. Вторичные метаболиты — это, как правило, низкомолекулярные соединения, обладающие биологической активностью, интерес к которым обусловлен, прежде всего, их практической значимостью для медицины, парфюмерии, пищевой промышленности.

Только в медицине порядка 25% всех применяемых лекарственных средств содержат вещества специализированного обмена растений.

Специальный выпуск посвящен различным аспектам изучения биологически активных веществ раститель-

ного происхождения, включая современные методы выделения и структурной идентификации, механизмы регуляции синтеза, изучение биологической активности, получение (в том числе в культурах *in vitro*), роль вторичных метаболитов в ответе на стрессовые воздействия *in vivo* и *in vitro*, а также во взаимодействии с другими организмами.

Приглашенные редакторы: д.б.н., проф. Носов Александр Михайлович (al_nosov@mail.ru), к.б.н. Попова Елена Владимировна (elena_aygol@hotmail.com) — Лаборатория биологии культивируемых клеток Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН.

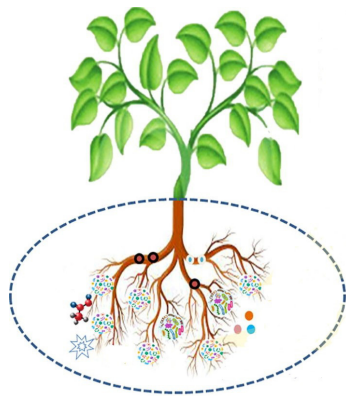
Срок подачи рукописей: до 30 сентября 2023 г.



New Insights in Plant-Microbe Interactions

В специальном выпуске рассматриваются актуальные темы исследований взаимодействия растений с полезными (ризосферные и эндофитные бактерии, ризобии, микоризные грибы) и вредными (патогенные бактерии и грибы) микроорганизмами.

Тематика спецвыпуска включает экспериментальные и обзорные работы в области исследования особенностей передачи сигналов между растениями и микробами, симбиотически зависящую экспрессию генов и регуляцию развития растений,



внутриклеточное размещение симбионтов (симбиосомы как временные органеллы, растительно-микробный интерфейс, перестройки цитоскелета), омиксные технологии (метагеномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика).

Растительно-микробные симбиозы будут рассмотрены в качестве моделей для разработки и решения общих проблем эволюционной генетики и симбиогенетики, а также создания новых биотехнологий, включая симбиотическую инженерию, редактирование генома и конструирование на основе Т-ДНК.

Приглашенные редакторы: д.б.н. Цыганов Виктор Евгеньевич (vetsyganov@arriam.ru), д.б.н. Проворов Николай Александрович (provorovnik@yandex.ru) — ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии».

Срок подачи рукописей: до 18 сентября 2023 г.

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ

84-Е ТИМИРЯЗЕВСКОЕ ЧТЕНИЕ «МИР ОКСИЛИПИНОВ: БИОСИНТЕЗ И РОЛЬ»

5 июня 2023 г. в 13 часов в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН (г. Москва) состоится 84-е Тимирязевское чтение на тему «Мир оксипинов: биосинтез и роль».

Приглашенный лектор: Александр Николаевич Гречкин — доктор химических наук, академик РАН, заведующий лабораторией оксипинов Казанского института биохимии и биофизики — обособленное структурное подразделение ФИЦ «Казанский научный центр РАН».

Лекция будет посвящена разнообразию оксипинов, путям их биосинтеза и регуляторной роли. Прежде всего, планируется сделать акцент на особенностях липоксигеназного пути высших растений и водорослей. Для сравнения будут рассмотрены пути окислительного метаболизма полиеновых жирных кислот у животных.

Существенное внимание будет сосредоточено на разнообразии ферментов биосинтеза оксипинов (липоксигеназ, циклооксигеназ и ферментов метаболизма гидроперекисей и эндоперекисей жирных кислот, в частности, неклассических цитохромов клана CYP74, семейства CYP8 и др.) и соответствующих кодирующих генов, эти данные будут рассмотрены в соответствии с недавними достижениями, касающимися новых оксипинов и путей их биосинтеза.

В лекции планируется обсудить перспективы постгеномных исследований в области энзимологии липоксигеназного пути, поиска новых метаболитов и изучения механизмов их биосинтеза. Также будет рассмотрено регуляторное значение оксипинов — октадеканоедов высших растений и эйкозаноидов животных.





V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ «ЦИАНОПРОКАРИОТЫ/ЦИАНОБАКТЕРИИ: СИСТЕМАТИКА, ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИИ»

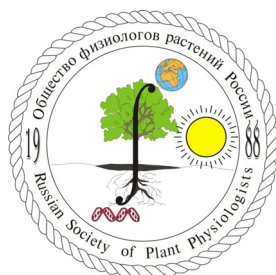


С 13 по 16 июня 2023 г. в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН (г. Москва) состоится V Международная научная школа-конференция «Цианопрокариоты/цианобактерии: систематика, экология, распространение, использование в биотехнологии», посвященная 150-летию со дня рождения выдающегося альголога Александра Александровича Еленкина.

Научные направления школы-конференции:

1. Флора, биогеография и экология цианопрокариот/цианобактерий.
2. Современная таксономия цианопрокариот/цианобактерий.
3. Вторичные метаболиты: структура, биосинтез, физиологическая функция, значение в природе, способы обнаружения, биотехнологическое применение.
4. Метагеномные исследования различных сообществ с участием цианопрокариот/цианобактерий.
5. Цианобактериальные «цветения» в водных экосистемах, разработка и применение методов борьбы с массовым развитием цианобактерий.
6. Использование цианобактерий в биотехнологии.
7. Ископаемые цианобактерии.

X СЪЕЗД ОБЩЕСТВА ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ И ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ В ЭПОХУ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА»



18–23 сентября 2023 г. в г. Уфа (Республика Башкортостан) на базе Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук и Уфимского университета науки и технологий состоится X Съезд Общества физиологов растений России и Всероссийская научная конференция с международным участием «Биология растений в эпоху глобальных изменений климата».

Съезд ОФР — это важное событие в области экспериментальной биологии растений и серьезный этап для научного сообщества, на котором формируются

новые направления и тенденции развития современной физиологии растений, а также устанавливаются контакты между исследователями и научными коллективами из всех регионов России.

Город Уфа — столица Республики Башкортостан, один из старейших городов Урала, который находится на стыке Европы и Азии и славится своей многонациональностью и богатым культурным наследием. Проведение X Съезда ОФР запланировано в «Конгресс-холл Торатау», который расположен в живописном месте вдоль реки Агидель, из его окон открывается захватывающий панорамный вид на набережную. Рядом с Конгресс-холлом, на аллее, ведущей к памятнику народному герою Салавату Юлаеву, находится самый грандиозный в Уфе комплекс с фонтанами.



Основные направления работы Съезда:

1. Рост и развитие. Сигнальные системы: от клетки к целому растению.
2. Устойчивость растений к абиотическим факторам среды.
3. Водный обмен и минеральное питание.
4. Патогенез и иммунитет растений.
5. Фотосинтез, дыхание и продукционный процесс.
6. Взаимодействие между организмами в агро- и биоценозах. Биоразнообразие.
7. Физиология трансгенных растений и растений с отредактированным геномом.
8. Молекулярные основы физиологии и селекции растений.

9. Биотехнология растений.

10. Физиологические основы интенсификации растениеводства и охраны окружающей среды.

11. Феномика растений.

В рамках X Съезда ОФР 21–22 сентября 2023 г. будет проходить Школа молодых ученых «Генетическое редактирование растений CRISPR/Cas». Целью Школы является ознакомление молодых ученых, аспирантов и студентов с современными методами геномного редактирования растений, повышение их квалификации в таких областях как биоинформационный анализ, подбор гидовых РНК, создание генно-инженерных конструкций, доставка компонентов CRISPR/Cas в клетки растений и молекулярный анализ отредактированных растений.

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ — 2023»



16–18 октября 2023 г. в Российском государственном аграрном университете — МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) состоится Международная научная конференция «Селекция и генетика культурных растений — 2023», посвященная 100-летию кафедры генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Цель конференции — объединить исследователей, селекционеров, семеноводов, ботаников, биотехнологов для обмена актуальной информацией о состоянии и перспективах развития селекции и семеноводства в современных условиях.

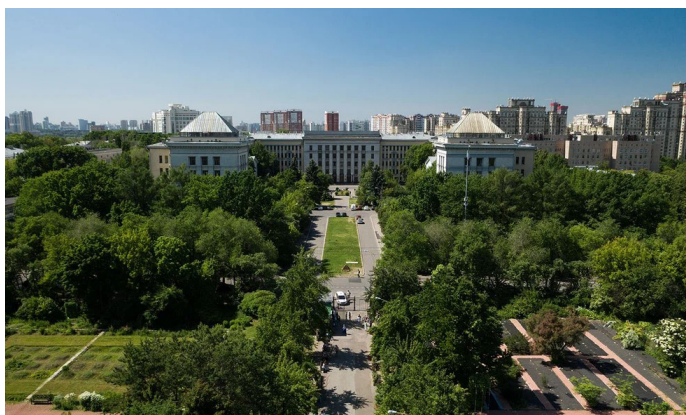
На конференции в смешанном формате специалистам университетской среды, исследовательских институтов, государственных и частных коммерче-

ских компаний будет предоставлена возможность представить свои научные работы посредством устных докладов, постерных презентаций и неформального общения.

Секции:

1. Генетика и цитогенетика.
2. Селекция и семеноводство полевых культур.
3. Селекция и семеноводство садовых растений.
4. Селекция и семеноводство декоративных и эфиромасличных растений.
5. Методы биотехнологии в селекции.

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «РОЛЬ КОЛЛЕКЦИЙ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ *EX SITU*»



16–20 октября 2023 г. на базе Ботанического сада Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова состоится Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Роль коллекций в сохранении биоразнообразия суккулентных растений *ex situ*».

На конференции будут обсуждаться вопросы, посвященные актуальным проблемам систематики, экологии, биогеографии, физиологии, морфологии, выращиванию и селекции, происхождению и эволюции кактусов и других суккулентов. Конференция пройдет в очном и заочном формате.

Научная программа конференции:

1. Коллекции суккулентов: государственные и частные, состояние и история развития; направления кол-

лекционирования; тематические объединения, клубы, печатные журналы и интернет-ресурсы.

2. Современная систематика, селекция, ботаника, биотехнология и агротехнология: отдельные таксоны — семейства, рода, виды и сорта, особенности морфологии, физиологии, экологии, генетики, биохимии; агротехнические особенности выращивания суккулентов — размножение, субстраты, освещение, защита от вредителей, типы контейнеров, водоподготовка, удобрения; парники, теплицы, оранжереи и зимние сады; суккуленты в открытом грунте — интродукция, акклиматизация, селекция, натурализация, инвазия.

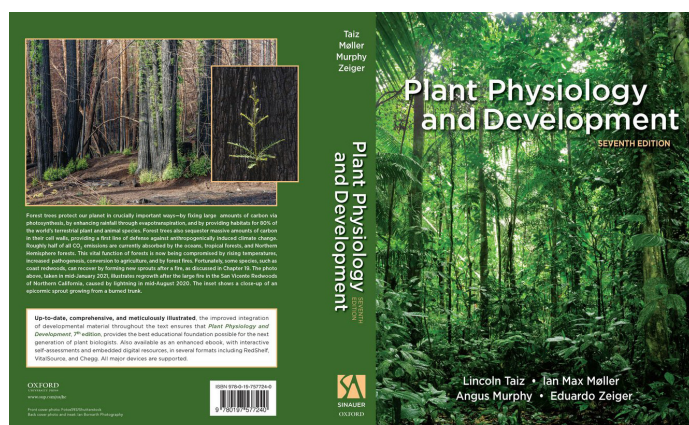
3. Экспедиции в природу по местам произрастания суккулентов, посещение ботанических садов мира, парковая архитектура, ландшафтный фитодизайн.

КНИЖНЫЕ НОВОСТИ

PLANT PHYSIOLOGY AND DEVELOPMENT

В 2022 году вышло 7-е издание культового зарубежного учебника «Plant Physiology and Development», заслуженными авторами которого являются Lincoln Taiz, Ian Max Møller, Angus Murphy, Eduardo Zeiger. Книга, опубликованная издательством Oxford University Press, считается авторитетным учебником для студентов старших курсов и аспирантов, изучающих физиологию растений.

Важным для мирового научного сообщества биологов растений в настоящее время становится необходимость лучшего увязывания фундаментальных концепций физиологии и биохимии растений с возникающими глобальными проблемами, такими как изменения климата, создание возобновляемых источников энергии, сохранение растительного биоразнообразия, усовершенствование методов сельского хозяйства и производство продуктов питания и др. В новом издании «Plant Physiology and Development» авторы попытались сосредоточиться на установлении связей между тем, как функционируют растения, и тем, как современная наука на основе этих знаний может решать глобальные мировые задачи.



«Plant Physiology and Development» включает в себя последние достижения в области биологии растений, что делает книгу наиболее актуальной и широко используемой. Обновленный и тщательно иллюстрированный учебник позволяет обеспечить наилучшую образовательную базу для следующего поколения физиологов растений.

НОВОСТИ НАУКИ И ПРАКТИКИ

КУЛЬТУРА КЛЕТОК ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ КАК ИСТОЧНИК СОВРЕМЕННЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ

Повыдыш Мария Николаевна

д.б.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет Минздрава России

Носов Александр Михайлович

д.б.н., профессор, МГУ имени М.В.Ломоносова, Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Начало XXI века характеризуется значительным увеличением интереса к использованию биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения в качестве лекарственных препаратов, пищевых добавок, компонентов косметических и парфюмерных средств. На сегодняшний день из растений получают более трети всех лекарственных субстанций, используемых в медицинской практике.

Активный сбор дикорастущих растений приводит к истощению растительных ресурсов и наносит серьезный ущерб природным экосистемам. Важным моментом является еще и то, что многие лекарственные растения относятся к редким и эндемичным видам. Плантационное растительное сырье, в свою очередь, может содержать различные поллютанты (гербициды, пестициды и др.), его получение также требует использования значительных земельных площадей. Кроме того серьезной проблемой дикорастущего и плантационного растительного сырья считается нестабильный фитохимический состав, зависящий от места сбора, сезонных и климатических особенностей, условий выращивания.

В связи с большим количеством сложностей получения растительных БАВ из природных источников, идет активный поиск альтернативных ресурсов фармацевтически ценных соединений растительного происхождения. Культура клеток высших растений является подобным альтернативным источником для получения экологически чистого возобновляемого растительного сырья с высоким содержанием целевых веществ независимо от климатических и погодных условий.

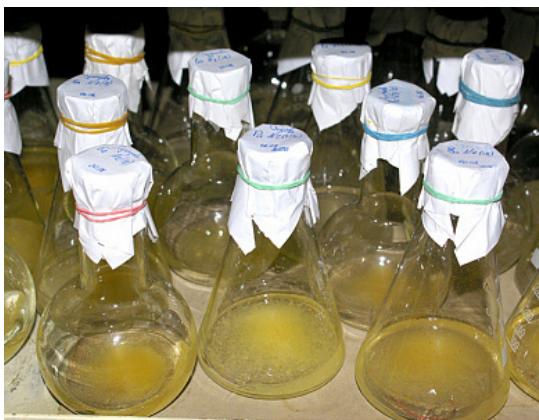
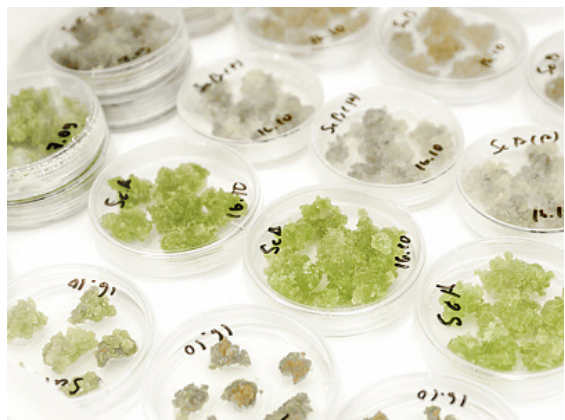
Культура растительных клеток *in vitro* традиционно рассматривается как уникальная биологическая система, а именно экспериментально созданная популяция соматических клеток. Важным моментом при

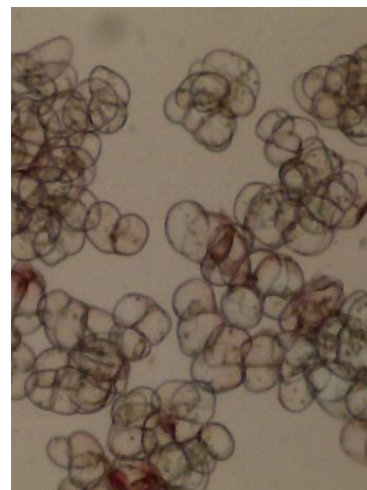
ее использовании как источника БАВ является то, что закономерности образования вторичных метаболитов в клетках растений *in vitro* могут существенно отличаться от таковых в интактных растениях. Это обусловлено дедифференцированным состоянием клеток, их постоянной пролиферацией и популяционными механизмами развития системы.

В СССР успешные исследования в области культивирования клеток и тканей растений вне организма были начаты в 1957 году в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН (ИФР РАН) и связаны с именем чл.-корр. АН СССР, академика ВАСХНИЛ Раисы Георгиевны Бутенко, которая находилась у истоков этого научного направления не только в России, но и в мире.

В созданном Р.Г. Бутенко Отделе биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН продолжают интенсивные исследования в области растительной биотехнологии, в том числе активно по созданию и изучению штаммов культур клеток-продуцентов БАВ. К настоящему времени там получено и охарактеризовано значительное количество культур клеток лекарственных растений — диоскореи дельтовидной *Dioscorea deltoidea*, разных видов женьшеня (*Panax ginseng*, *P. quinquefolius*, *P. japonicus*, *P. vietnamensis*), полипсициса *Polyscias filicifolia*, якорцев стелющихся *Tribulus terrestris* и других. Для большинства полученных культур клеток оптимизированы условия их выращивания и установлен качественный и количественный состав образуемых клетками биологически активных веществ (вторичных метаболитов).

Отдел имеет зал стендовых установок, в котором создана полупромышленная линия биореакторов и организовано опытное биотехнологическое мини-производство (Уникальная Научная Установка РФ «Опытный биотехнологический комплекс» (УНУ ОБК ИФР РАН)).





На данный момент разработаны регламенты и технологии промышленного получения биомассы растительных клеток биотехнологическим способом, а также отрабатываются возможности получения растительной клеточной биомассы с регулируемым содержанием целевых БАВ.

Для сохранения полученных штаммов на базе Отдела биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН были созданы Всероссийская Коллекция культур клеток высших растений (Уникальная Научная Установка РФ «Всероссийская Коллекция культур клеток высших растений» (УНУ ВРККК ВР)) и Криобанк растительных объектов (Уникальная Научная Установка РФ «Криобанк растений ИФР РАН» (УНУ КБР ИФР РАН)).

Поскольку качественный и количественный состав образуемых клетками *in vitro* биологически активных веществ, как правило, отличен от их состава и содержания в интактном растении, для практического использования растительных культур клеток очень важно проводить полноценные исследования биологической активности получаемых из их биомассы препаратов. На базе Центра экспериментальной фармакологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета (СПХФУ) Минздрава России совместно с Отделом биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН было изучено влияние фитопрепаратов на основе выращенных в биореакторе культур клеток *Dioscorea deltoidea*, *Tribulus terrestris* и *Panax japonicus* на индуцированное алиментарное ожирение у лабораторных крыс. Для экстрактов из интактных растений этих видов в лите-

ратуре описана активность в отношении нарушений жирового и углеводного обмена.

Ожирение — патологическое состояние хронического характера, характеризующееся избыточными жировыми отложениями в подкожной клетчатке, органах и тканях и прогрессирующее при естественном течении. Данная патология является фактором риска для развития таких заболеваний, как астма, диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания, нарушения опорно-двигательного аппарата и осложнения после острых инфекционных заболеваний.

На сегодняшний день лишь несколько препаратов получили одобрение European Medicines Agency (EMA) для клинического применения при лечении ожирения, в частности, орлистат, лираглутид и комбинация бупропиона и налтрексона. Однако они имеют побочные действия и не всегда совместимы с препаратами для долговременной терапии других заболеваний, в том числе хронических. Представляется перспективным использование в терапии ожирения фитопрепаратов, обладающих комплексным действием. Культуры клеток были выращены в Отделе биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН на базе УНУ РФ «Опытный биотехнологический комплекс». В полученной биомассе суспензионных культур клеток было определено содержание биологически активных соединений: тритерпеновых гликозидов (гинзенозидов) в *Panax japonicus*, стероидных гликозидов в *Dioscorea deltoidea* и *Tribulus terrestris*.

Для моделирования алиментарного ожирения была использована гиперкалорийная высокожировая диета с избытком легкоусвояемых углеводов. Такая диета

способствует развитию у животных стеатоза печени, дисгликемии, дислипидемии, инсулинорезистентности и ожирения. В течение 3 месяцев животные опытных групп получали экстракты культур *D. deltoidea*, *T. terrestris* и *P. japonicus*, а также экстракты интактных растений на фоне гиперкалорийной диеты. В качестве препарата сравнения был выбран лираглутид — синтетический препарат, уменьшающий жировую массу тела при помощи механизмов, вызывающих уменьшение чувства голода и снижение расхода энергии. По окончании эксперимента проводили биохимический анализ крови и биоимпедансометрическое исследование, позволяющее определить такие показатели, как общее содержание воды, количество внеклеточной и внутриклеточной жидкости, масса тела без жира, масса жира, индекс массы тела.

Препарат на основе культуры клеток *D. deltoidea* продемонстрировал способность уменьшать массу тела животных, сопоставимую, и даже превышающую эффект препарата сравнения (лираглутид), а также было показано снижение общей массы жира, в том числе внутри- и внеклеточного. Положительные эффекты уменьшались в линии: культура клеток *D. deltoidea* > лираглутид > экстракты интактных растений > культура клеток *T. terrestris* > культура клеток *P. japonicus* > контрольная группа (без лечения).

Кроме того, в ходе исследования было отмечено, что все три фитопрепарата на основе биомассы культуры клеток вызывали снижение уровня глюкозы и хо-

лестерина в крови, сравнимое с лираглутидом. Гипохолестеринемическую активность можно ранжировать по эффективности в ряду: культура клеток *P. japonicus* > культура клеток *D. deltoidea* > культура клеток *T. terrestris*/лираглутид > экстракты интактных растений > контрольная группа (без лечения). Гипогликемический эффект был наиболее выражен для экстрактов из биомассы клеток *D. deltoidea* и *T. terrestris* и снижался в ряду: культура клеток *T. terrestris* > культура клеток *D. deltoidea* > культура клеток *P. japonicus* > лираглутид > экстракты интактных растений > контрольная группа (без лечения).

Таким образом, в экспериментах было показано, что фитопрепараты, созданные на основе растительных клеточных культур могут стать эффективной и безопасной альтернативой синтетическим лекарствам против ожирения. В настоящее время СПХФУ Минздрава России и Отдел биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН продолжают совместные исследования биологической активности экстрактов из биомассы культур клеток высших растений.

Полученные результаты легли в основу публикации: Povydysh M.N., Titova M.V., Ivkin D.Y., Krasnova M.V., Vasilevskaya E.R., Fedulova L.V., Ivanov I.M., Klushin A.G., Popova E.V., Nosov A.M. The Hypoglycemic and Hypocholesterolemic Activity of *Dioscorea deltoidea*, *Tribulus terrestris* and *Panax japonicus* Cell Cultures in Rats with High-Fat Diet Induced Obesity. *Nutrients*. 2023, V. 15, P. 656. <https://doi.org/10.3390/nu15030656>

СОВЕТСКИЕ И РОССИЙСКИЕ БИОЛОГИ РАСТЕНИЙ

ХОХЛОВА ЛЮДМИЛА ПЕТРОВНА

Тимофеева Ольга Арнольдовна

д.б.н., профессор, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский федеральный университет

21 сентября 2022 г. не стало Хохловой Людмилы Петровны, заведующей кафедрой физиологии растений биолого-почвенного факультета Казанского государственного университета (1991–2008), доктора биологических наук, профессора, руководителя Научно-исследовательской лаборатории регуляторов роста и устойчивости растений, Заслуженного профессора Казанского государственного университета, Заслуженного деятеля науки Республики Татарстан, Заслуженного работника высшей школы Российской Федерации.

Л.П. Хохлова родилась в Калинин (ныне Тверь) в 1938 году в семье военнослужащего. Вся научная жизнь Людмилы Петровны была связана с Казанским университетом и с кафедрой физиологии растений. Она прошла путь на кафедре от аспиранта (1961–1964), младшего научного сотрудника (1964–1967), доцента (1967–1984) до профессора (с 1985) и заведующей кафедрой (1991–2008). Со студенческих лет Л.П. Хохлова занималась вопросами устойчивости растений к низким температурам под руководством д.б.н., проф. И.Г. Сулейманова и осталась верной этому направлению в течение всей своей творческой жизни.





По материалам своей докторской диссертации Людмила Петровна издала монографию «Структурно-функциональное состояние митохондрий при адаптации растений к низким температурам», в которой было выдвинуто и обосновано новое представление о субклеточных механизмах морозоустойчивости растений, реализуемых на генетическом уровне и проявляющихся в усилении биогенеза митохондрий с измененными физико-химическими, морфологическими и энергетическими характеристиками. Целесообразность этого механизма заключается в возмещении энергетических затрат, необходимых для метаболической адаптации растений.

В 1988 году Л.П. Хохлова возглавила научно-исследовательскую лабораторию регуляторов роста и устойчивости растений — НИЛ РУР. В этой лаборатории впервые в Татарстане были испытаны семь регуляторов роста — биологических (эмистим, биназа, фузикоцин) и синтетических (картолин, оксикарбам, хлофлорам, гексафлорат), разработчиками которых являлись ВНИИХСЗР, ВАСХНИЛ (РАСХН), ВНИИСХБ (г. Москва). Это были уникальные препараты отечественного производства, большинство из которых по своим физиологическим характеристикам и защитным эффектам до сих пор не имеет мировых аналогов. По результатам проведенных исследований были опубликованы «Практические рекомендации по применению синтетических регуляторов роста (картолина и оксикарбама) на различных сельскохозяйственных культурах в условиях Республики Татарстан».

В середине 90-х годов Л.П. Хохлова инициировала проведение новых фундаментальных исследований в области клеточной физиологии по выяснению физиологической роли цитоскелета в формировании механизмов адаптации и устойчивости растений к неблагоприятным условиям окружающей среды. В контексте с этими теоретическими работами была поставлена задача практической направленности — разработать цитоскелетные биодиагностикумы (тест-системы) для оценки стресс-устойчивости сельскохозяйственных растений.

Людмила Петровна активно развивала сотрудничество с зарубежными партнерами. Были установлены контакты с рядом зарубежных университетов и выполнены совместные исследования в рамках шести проектов с Гиссенским (проф. Э. Палих, проф. К. Форрайтер —

Институт физиологии растений, проф. К.-Г. Нойман — Институт питания растений, проф. К.-Х. Когель — Институт общей зоологии и фитопатологии), Боннским (проф. Ф. Балушка — Институт ботаники), Фрайбургским (проф. П. Ник — Институт биологии) университетами Германии, Хельсинкским (проф. М. Раудаскоски — Департамент биологических наук, Финляндия) и Лувенским (проф. Ф. Шамон — Лаборатория физиологической биохимии, Бельгия) университетами. Эти проекты финансировались грантами различных зарубежных фондов, что позволило, особенно в тяжелые для науки 90-годы, получить приоритетные результаты в области исследований цитоскелета.

Проф. Л.П. Хохлова в течение ряда лет была председателем Научного совета АНТ «Физиолого-биохимические основы адаптации и продуктивности растений» и членом Головного Совета «Биологические науки и технологии» Минобрнауки РФ (до 2003), являлась членом Центрального совета Общества физиологов растений России, членом диссертационных советов по защите кандидатских и докторских диссертаций, экспертом АНТ Республики Татарстан. За большой вклад в образовательную, научную деятельность и подготовку высококвалифицированных специалистов в честь 200-летия университета и 75-летия кафедры Людмила Петровна получила почетные звания «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации» и «Заслуженный профессор Казанского университета».



В памяти сотрудников и студентов Л.П. Хохлова осталась как прирожденный педагог, который относился с большой требовательностью к качеству своих лекций и семинарских занятий, она стремилась дать глубокие знания будущим специалистам не только в области физиологии растений, но и в смежных современных областях науки. Людмила Петровна является автором и соавтором 3 монографий, более 370 научных работ в отечественных и зарубежных изданиях, подготовила 8 кандидатов наук.

Л.П. Хохлова была незаурядным человеком с высокой требовательностью, как к себе, так и окружающим, крайней научной честностью, глубоким интересом к науке, верностью научным традициям кафедры физиологии растений и Казанского университета. В 2013 г. она издала монографию «Физиология растений в Казанском университете».

ОБРУЧЕВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА

Иванов Виктор Борисович

д.б.н., профессор, Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН



Наталья Владимировна Обручева (1931–2023) — доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН.

Она была крупным ученым, известным специалистом в области изучения роста корня и физиологии семян. Наталья Владимировна в 1948 г. поступила на биолого-почвенный факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. После сессии ВАСХНИЛ кафедра физиологии растений университета была обезглавлена. Однако там продолжали работать ученики Д.А. Сабинаина, О.М. Трубецкова и Н.Г. Потапов. Под руководством последнего Н.В. Обручева выполнила и успешно защитила кандидатскую диссертацию, в которой было показано, как зависят процессы деления и растяжения клеток от азирации. Эти результаты были обобщены в монографии «Физиология растущих клеток корня» (1965).

Работы Натальи Владимировны по физиологии корня получили международное признание. Она была избрана вице-президентом Международного общества изучения корней. Н.В. Обручева сыграла важную роль в развитии международных связей российских исследователей корней.

По приглашению А.Л. Курсанова в 1970 году Наталья Владимировна перешла в ИФР АН СССР и с 1975 года

работала в лаборатории запасных отложений, руководимой проф. А.А. Прокофьевым. Она начала новое направление исследований — изучение механизмов прорастания семян. В 1991 г. Н.В. Обручева защитила докторскую диссертацию, которая была посвящена выяснению механизма запуска растяжения клеток зародыша при набухании семян и триггерной роли воды в активации дыхания и мобилизации запасного белка и крахмала. Полученные результаты были обобщены в книге «Seed germination: a guide to the early stages» (1999), за которую в 2001 г. ей была присуждена премия им. К.А. Тимирязева Президиума АН СССР. Под руководством Натальи Владимировны было защищено 5 кандидатских диссертаций. Она проводила совместные исследования с учеными ГДР, Кубы, Таджикистана и Белоруссии.

В 1997 г. Н.В. Обручева прочитала лекцию на чтениях имени академика С.П. Костычева на тему «Физиологические основы жизненной стратегии семян растений». В 1999 г. она была избрана академиком Российской академии естественных наук.

После кончины проф. А.А. Прокофьева Н.В. Обручева перешла со своей тематикой в лабораторию, созданную акад. М.Х. Чайлахяном. Ее исследования были поддержаны 8 грантами РФФИ. Совместно с Г.В. Новиковой ею была исследована роль аквапоринов в активации метаболизма при подготовке начала растяжения клеток и раскрыта специфика прорастания семян с разным типом периода покоя. Было показано на осевых органах семян бобов, что до проклевывания только водные каналы белковых тел участвуют в водном балансе при замещении в этих вакуолях гидролизующихся белков, но поступление воды осуществляется путем диффузии. Только после начала растяжения клеток при прорастании происходит интенсивная экспрессия генов аквапоринов тонопласта и открываются водные каналы, обеспечивающие активное поступление воды в растущие клетки.

Последующие годы были посвящены осмыслению и обобщению накопленных экспериментальных результатов. В их числе — особенности жизненной стратегии рекальцитрантных семян, характерных для тропических и субтропических растений, отличающихся сохранением вакуолей в опадающих семенах, способностью откладывать в них запасные белки и накоплением сахарозы и крахмала как основных резервов.

Основным своим экспериментальным достижением Н.В. Обручева считала идентификацию «белка прорастания» — плазмалеммой АТФазы в клетках зародышей семян, роль которой заключается в переносе протонов из цитоплазмы в апопласт и подкисление содержимого межклетников, что приводит к активации ферментов, размягчающих гемицеллюлозы, и белков экспансинов, обеспечивающих скольжение гемицеллюлозных цепей относительно микрофибрилл целлюлозы. Тем самым достигается размягчение оболоч-

чек и их способность растягиваться — обязательное условие начала растяжения клеток, то есть прорастания. Активация фермента происходит в результате поступления воды при набухании, благодаря изменению его конформации.

Формулировка такой концепции программы прорастания с разделением ее на этапы программирования (эмбриогенез от оплодотворения до прекращения делений в зародыше), сохранения в виде долгоживущих мРНК (созревание) и реализации (при набухании семян) является новой и оригинальной.

Наталья Владимировна была внучкой академика АН СССР, лауреата Ленинской и Сталинской премий, Почетного президента Географического общества СССР, основателя горно-геологического образования и Сибирской геологической школы, всемирно известного путешественника, исследователя Азии, горного инженера Владимира Афанасьевича Обручева. В.А. Обручев в 1901–1912 годах преподавал в Томском технологическом институте и был первым деканом горного отделения института. Н.В. Обручева принимала участие в 1988 г. в юбилейных торжествах в Томском политехническом институте в связи со 125-летием В.А. Обручева, когда состоялось присвоение научно-тех-

нической библиотеке Томского политехнического института имени академика В.А. Обручева. Она также участвовала в торжествах по случаю 100-летия открытия Томского технологического института и 100-летия горно-геологического образования в Сибири. В 2013 году Наталья Владимировна выступила с докладом на Всероссийском геологическом форуме «Развитие минерально-сырьевой базы Сибири: от В.А. Обручева, М.А. Усова, Н.Н. Урванцева до наших дней», который был посвящен трем знаковым для Томского политехнического университета юбилеям: 150-летию академика В.А. Обручева, 130-летию академика М.А. Усова и 120-летию профессора Н.Н. Урванцева.

Н.В. Обручева была очень отзывчивым человеком. Она активно занималась налаживанием и поддержанием научных связей с учеными разных стран. Наталья Владимировна хорошо знала иностранные языки, особенно английский. Она издала специальные словари для физиологов, облегчающие перевод научных текстов. В течение многих лет была членом редколлегии журнала «Физиология растений», редактором перевода рукописей для *Russian Journal of Plant Physiology*. Н.В. Обручева сыграла заметную роль в повышении популярности журнала за рубежом.

Бюллетень Общества физиологов растений России, — Москва, Изд-во ОФР, №11(43), 2023 г., 13 стр.

ISSN 2309-6063, Bulletin of the Russian Society of Plant Physiologists

Периодическое информационное издание, выходит 2 раза в год. Распространяется бесплатно по электронным каналам коммуникации. Допускается некоммерческое использование и перепечатка материалов без уведомления редакции, с указанием прямой гиперссылки или выходных данных издания.

Ответственный редактор: чл.-корр. РАН Лось Д.А. Редакция: чл.-корр. РАН Кузнецов Вл.В., к.б.н. Томилова С.В.

Оригинал-макет: Селиванов А.А.

Контакты редакции: 127276, Россия, Москва, ул. Ботаническая, 35; +79055150095; www.ofr.su/bulletin, ofr@ofr.su.