РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ОБЩЕСТВО ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
им. К. А. ТИМИРЯЗЕВА РАН

БЮЛЛЕТЕНЬ ОБЩЕСТВА ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ

ВЫПУСК 26

МОСКВА * 2012

УДК 581.1

Бюллетень Общества физиологов растений России. – Москва, Изд-во «БИНОМ», 2012. Выпуск 26. – 82 с.

Ответственный редактор чл.-корр. РАН Вл. В. Кузнецов

Редакционная коллегия: к.б.н. В. Д. Цыдендамбаев,
к.б.н. Н. Р. Зарипова,
н.с. Л. Д. Кислов,
м.н.с. У. Л. Кислова

© Общество физиологов растений России, 2012

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, 2012

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

RUSSIAN SOCIETY of PLANT PHYSIOLOGISTS

K.A. TIMIRYAZEV INSTITUTE of PLANT PHYSIOLOGY

BULLETIN
of the
RUSSIAN SOCIETY OF PLANT PHYSIOLOGISTS

26th ISSUE

MOSCOW * 2012

СЛОВО
о Николае Ивановиче Вавилове

В ноябре 2012 г. исполнилось 125 лет со дня рождения Николая Ивановича Вавилова. В январе 2013 г. – другая годовщина – 70-летие его смерти.

Сейчас говорить и писать о Вавилове трудно – сказано уже очень многое и основные вехи его жизни, его главные свершения в науке широко известны. В настоящее время не осталось или почти не осталось людей, лично знавших Вавилова (кроме его сына, Юрия Николаевича) и мы можем только повторять чужие, сказанные о нем, слова.

Каким человеком был Николай Иванович? Показательно, что один из его сотрудников, не самый близкий, написал о нем очерк, названный «Обаяние ученого». Сжато, но исчерпывающе, личность Вавилова представил Герман Меллер. Важно при этом подчеркнуть то, что Меллер написал эти слова через 30 лет после последней встречи с Вавиловым и что сам Меллер был всемирно известным ученым, нобелевским лауреатом и хорошо знал мировую научную элиту. Таким образом, ему было с кем сравнивать. Меллер написал (фрагмент его письма даю в своем переводе, как мне кажется, более точном, чем в других публикациях):

«***Вавилов был поистине великим в самых разнообразных отношениях – как ученый, как администратор, как человек. В противоположность некоторым выдающимся людям он был полным экстравертом, притом без малейшего чувства неполноценности или боязни преследования, но и без чувства превосходства в качестве их компенсации. Он целиком отдавался***

своему служению, своей работе, разрешению проблем, научному анализу и синтезу, наблюдению и эстетическому восприятию.

Обладавший глубокими и широкими познаниями, он был при этом более жизнелюбивым и жизнеутверждающим, чем кто-либо, кого я когда-либо знал. И его усилия так же, как и пример его жизни, поистине не пропали даром».

Наш выдающийся генетик Н.В. Тимофеев-Ресовский, встречавшийся с Николаем Ивановичем и знавший многих крупнейших зарубежных ученых, в свойственной ему живой и образной форме оставил о Вавилове следующие воспоминания:

«…Вавилова можно назвать, как немногих других людей, явлением природы. Это не просто человек, а это явление природы. Потому что как человек Вавилов обладал опять-таки целым рядом качеств. Он был очень здоровым человеком, очень работоспособным человеком. …ему… в молодые годы стало обидно, что когда станешь помирать, жаль будет, что треть жизни проспал, и он выучился обходиться малым количеством часов глубокого сна без снов. … с пятнадцати-шестнадцатилетнего возраста и до конца своего он обходился в среднем, в зависимости от времени, занятости, условий жизни, пятью часами сна в сутки».

«Он никогда не разыгрывал академика, генерала, хотя был всемирно известный человек. Он всех иностранцев, безразлично – министр какой-нибудь или просто докторант, похлопывал всегда по плечу и говорил «Dear boy! The life is hard, but short»

«Он говорил на всех языках одинаково скверно, но одинаково бойко. Он и по-испански что-то такое выковыривал, и на итальянском что-то такое изъяснял, мало понятное для итальянцев и совершенно непонятное, конечно, для русских… По-английски говорил бойко и неправильно, но очень смело и что угодно. Мог часами говорить по-английски, доклады делать, по-немецки и по-французски то же самое. Мог доклады в любую минуту делать на любом конгрессном языке. Знал так, по нужде, и какой-то из восточных языков, не то турецкий, не то персидский».

«…я должен сказать об одной человеческой особенности или способности Вавилова, которая позволяла ему сформулировать его основные работы, те, которые прославили его на весь мир. … Вот это свойство Вавилова можно так сформулировать: изредка попадаются люди, которые не тонут в огромном материале… И вот этим свойством обладал в яркой, ярчайше выраженной степени Вавилов. Он обладал талантом сбора огромного материала и приведения его прежде всего у себя в голове, а затем и на бумаге, в порядок в форме определенных таблиц, замечая сравнительные сходства и несходства в отдельных представителях собранного им материала».

Для того, что бы лучше представить Н.И.Вавилова как ученого, его стиль работы, я попытался сравнить его с другим нашим выдающимся генетиком, его современником – Юрием Александровичем Филипченко.

Филипченко организовывал экспедиции по изучению животноводства в малоисследованные тогда области Средней Азии, но непосредственного участия в них сам не принимал. Вся его научная жизнь, по существу, прошла в стенах Ленинградского университета и Петергофского биологического института. Вавилов – и организатор, и участник большого числа экспедиций в самые труднодоступные уголки планеты. Его исследовательская и научно-организационная работа протекала сначала в Саратове, а затем параллельно в Ленинграде и Москве, а также на многих периферийных станциях ВИРа и в тех далеких местах, где он побывал во время экспедиций.

Научные труды Вавилов создает крупными мазками, привлекая огромный фактический материал, как собственный, так и литературный, делая самые широкие и глобальные обобщения. Например, в его работе «Научные основы селекции пшеницы» обобщены результаты изучения более 31 тыс. образцов пшеницы, собранных и изученных в ВИРе под руководством Вавилова. Естественно, эта гигантская работа могла осуществиться только как коллективная. Напротив, Филипченко в одиночку скрупулезно вел экспериментальные исследования, накапливая, казалось бы, мелкие, но необходимые науке факты. Для работы «Генетика мягких пшениц» он получил 22 гибридные комбинации от скрещивания 12 форм пшеницы, потомство которых было изучено в 4–5 последовательных поколениях с учетом 15 признаков. Автор сам сделал огромное число (миллионы) измерений и взвешиваний (в этой работе ему помогла лишь одна сотрудница), сам участвовал в посевах и уборке всех экспериментальных образцов.

Разницу в характере и темпераменте двух ученых хорошо иллюстрирует эпизод, произошедший на Первом Всесоюзном съезде по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству в 1929 г. На одном из заседаний был заслушан доклад выдающегося саратовского селекционера Г.К. Мейстера о ржано-пшеничных гибридах. Газета поместила сообщение об этом заседании под заголовком «Победа советской науки. Создан новый хлебный злак». И вот как описывается прошедшая после доклада дискуссия: «В прениях по докладам А.А. Сапегина и Г.К. Мейстера выступает проф. Ю.А. Филипченко. Он указывает на то, что межвидовое скрещивание не имеет еще под собой прочной научной базы. Ю.А. Филипченко говорит, что наука еще не закончила изучения отдельных видов, а только после этого можно будет приступить к межвидовому скрещиванию. Против этого горячо возражает проф. Н.И. Вавилов. По его мнению, работы А.А. Сапегина и Г.К. Мейстера имеют исключительно ценное значение.

«Наша практика, – говорит Н.И. Вавилов, – категорически требует продолжения работы над межвидовыми скрещиваниями. Открываются широчайшие горизонты. Удалось скрестить рожь с пшеницей и твердую пшеницу с мягкой, – значит, раздвигают районы этих злаков. Сама жизнь толкает нас в сторону межвидового скрещивания» (Ленинградская правда,

1929, 10 января). Правоту Вавилова в дальнейшем подтвердило создание тритикале, нового хлебного злака.

Н.И.Вавилов демонстрировал раннее проявление научной одаренности. В 1912 году (т.е. в возрасте 25 лет) он опубликовал очерк «Генетика и ее отношение к агрономии», одним из первых в России заговорив о генетике и об ее значении для сельскохозяйственной практики. В 1920 г. (в 33 года) Вавилов представил научной общественности одно из главных своих открытий –закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Способности Вавилова, конечно, были врожденными, так сказать, генетически обусловленными. Его младший брат Сергей Иванович стал выдающимся физиком, президентом Академии наук СССР. Сын и племянник Николая Ивановича – доктора физико-математических наук. Другой племянник, А.Н. Ипатьев был избран членом-корреспондентом АН Белорусской ССР (растениевод), а его сын – академиком РАСХН и НАН Белоруссии. Некоторое время В.А. Ипатьев даже исполнял обязанности президента Белорусской Академии наук (проявил «ген президентства»). Род Вавиловых, без сомнения, исключительно одаренный!

Удивительно, что и сейчас еще находятся люди (например, доктора сельскохозяйственных наук, получившие образование еще в годы лысенковщины – В.И. Пыженков, П.Ф. Кононков), которые пытаются не только умалить заслуги Н.И. Вавилова, но даже очернить его (а заодно поднять на пьедестал мрачную фигуру Т. Лысенко). Так, утверждается…: «*Подлинно всемирную известность доставили ему [Н.И.Вавилову] не его научные открытия при жизни, а его трагическая смерть*» (кн. «Николай Иванович Вавилов», М. 2008; с.9). На это можно сказать, что задолго до начала дискуссий Т. Лысенко с генетиками и, тем более, до их трагической развязки, Н.И. Вавилов был избран вице-президентом VI Международного генетического конгресса, проходившего в США в 1932 г., что, безусловно, свидетельствует о его высоком научном авторитете. Он должен был быть президентом и следующего генетического конгресса.

Об отношении к Н.И. Вавилову в настоящее время в зарубежной науке говорит то, что его труды под названием «Origin and Geography of Cultivated Plants» были переизданы в 1992 г. в Великобритании (Изд. Cambridge University Press). В книге «People, Plants and Genes» (Oxford University Press, 2007, p.57) английский биохимик растений Мерфи (D.J. Murphy) написал «***Если какой-либо ученый заслуживает посмертной нобелевской премии, то это, конечно, Николай Иванович Вавилов***».

В современной печати со стороны запоздалых апологетов Т.Д. Лысенко появляются утверждения, что «из биологов никто не пострадал за свои научные взгляды». Документы опровергают эту ложь.

В Постановлении на арест Н.И. Вавилова с резолюцией «Утверждаю» народного комиссара внутренних дел Союза ССР, комиссара госбезопасности I ранга Берии 6 августа 1940 г., в частности, говорится:

«Установлено, что в целях опровержения новых теорий в области яровизации и генетики, выдвинутых советскими учеными Лысенко и Мичуриным, ряд отделов ВИР(а) по заданию Вавилова проводили специальную работу по дискредитации выдвинутых теорий». Постановление завершается следующим образом: «Продвигая заведомо враждебные теории, Вавилов ведет борьбу против теории и работы Лысенко, Цицина и Мичурина, имеющих решающее значение для с/хозяйства СССР, заявляя, «мы были, есть и будем «анти» – на костер пойдем за наши взгляды и никому наших позиций не уступим. Нельзя уступать позицию. Нужно бороться до конца». ПОСТАНОВИЛ: Вавилова Николая Ивановича, проживающего по адресу Земляной Вал дом №21/23, кв.54, подвергнуть аресту и обыску.

Находятся и люди, для которых непонятно и неприемлемо то, что имя Н.И. Вавилова носит Институт общей генетики РАН, организованный в 1966 г. на месте тогда же упраздненного Института генетики (директором которого после Н.И. Вавилова в течение 25 лет был Т.Д. Лысенко). В связи с этим надо сказать следующее.

В отечественной генетике на протяжении более 10 лет именно Н.И. Вавилов был лидером, признанным мировой научной общественностью. Всю свою жизнь он последовательно демонстрировал возможность и необходимость связи фундаментальной науки с производственной практикой. Наконец, в конце своего пути, когда была совершенно ясна реальная угроза репрессий и физического уничтожения, Вавилов продолжал стойко защищать свои научные убеждения, выступая против обскурантизма, поддерживаемого тоталитарной системой. Именно поэтому имя Н.И. Вавилова заслуженно носят ряд научных учреждений, Общество генетиков и селекционеров, издаваемый в Новосибирске журнал по генетике. Равной ему фигуры в нашей биологической науке нет.

Вся жизнь Николая Ивановича Вавилова – ярчайший пример служения до полной самоотдачи Науке, Родине и Человечеству.

И.А. Захаров-Гезехус
Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН

The Federation of European Societies of Plant Biology

19-й Конгресс Федерации Европейских Обществ Биологов Растений (FESPB)

29 июня –– 4 июля 2014
г. Дублин, Ирландия

Актуальная информация о событии размещается
на сайтах организаторов:

http://www.fespb.org
http://www.plantresearchireland.org

Электронный адрес Оргкомитета - bruce.osborne@ucd.ie

18-й Конгресс биологов растений
18th Plant Biology Congress
(29 июля - 3 августа, Фрайбург, Германия)

Очередной Конгресс биологов растений (Plant Biology Congress) проходил с 29 июля по 3 августа 2012 года в старинном немецком городе Фрайбурге. Конгресс был организован двумя самыми крупными европейскими обществами, объединяющими биологов растений, – FESPB (Federation of European Societies of Plant Biology) и EPSO (European Plant Science Organization). Это был 18-й конгресс, проводимый под эгидой FESPB.

Работа конгресса шла по 14 симпозиумам: "Green Biotechnology", "Climate and Stress", "Regulation of mineral nutrition and metabolism", "System Biology and Bioinformatics", "Photosynthesis and Respiration", "Membrane and long distance transport", "Metabolism and function of metals", "Development and Evolution", "Gene regulation", "Plant-microbe interaction", "C_4-Photosynthesis in GMOs", "Biomass for bioenergy", "Biosphere-atmosphere interaction", "Phytohormone signaling". В рамках конгресса был также проведен симпозиум, посвященный гравитационной биологии растений, «Plant Biology in Space», организованный ISLSWG (International Space Life Sciences Working Group).

Около 1000 ученых более чем из 60 стран, собравшихся в университете г. Фрайбурга, обсудили различные аспекты физиологии и биотехнологии растений, глобальные изменения климата и роль исследований в области биологии растений в решении проблем питания постоянно увеличивающегося населения Земли. Конгресс осветил все аспекты биологии растений с особым акцентом на последствиях глобального изменения климата и проблемы обеспечения людей во всех регионах мира продуктами питания.

Основное отличие прошедшего конгресса заключается в том, что большинство докладов было посвящено сугубо прикладным вопросам, которые могут решать исследователи, работающие в области биологии растений. Докладчики сконцентрировали свои выступления на том, как их исследования могут быть использованы на благо общества. Как биоразнообразие растений на нашей планете реагирует на увеличение количества углекислого газа в атмосфере планеты? Как исследователи могут помочь повлиять на изменение климата? Какой вклад они могут внести в такие глобальные проблемы, как голод сотен миллионов жителей Земли? Организаторы конгресса также ориентировали участников на повышение общественной и политической значимости исследований в области биологии растений. По-видимому, это объясняется тем, что присутствующий на конгрессе официальный представитель ЕС сообщил, что Европейский союз планирует удвоить финансирование исследований по прикладным аспектам биологии растений.

Одна из главных проблем, которая обсуждалась в выступлениях многих докладчиков, заключалась в поиске путей использования фундаментальных исследований для создания растений с новыми свойствами, которые позволят фермерам получать более высокие и качественные урожаи. Эти проблемы обсуждались вместе с представителями Еврокомиссии и Ассоциации фермеров Германии, присутствующими на конгрессе.

В организации 18-го Конгресса биологов растений принимали участие два самых крупных научных общества, объединяющих биологов растений Европы, – FESPB и EPSO.

Федерация европейских обществ биологии растений (FESPB), которая была основана в 1978 году, является крупнейшим в Европе и наиболее широко представленным обществом биологов растений. Под эгидой FESPB работают национальные общества биологов растений из 27 стран Европы. Целями FESPB является: продвижение исследований по биологии растений среди ученых и в образовании, а также обмен информацией между биологами растений в Европе и за ее пределами. FESPB поддерживает публикацию результатов исследований посредством своих шести аффилированных международных журналов: «Journal of Experimental Botany», «Journal of Plant Physiology», «Plant Physiology and Biochemistry», «Physiologia Plantarum», «Plant Biology» , «Functional Plant Biology».

EPSO (European Plant Science Organization), которая была организована в 2000 году, объединяет более 200 исследовательских институтов, университетов и отдельных департаментов из 30 европейских и неевропейских стран. Свою основную задачу EPSO видит в том, чтобы «представлять потребности и интересы европейской биологии растений». EPSO работает в тесном контакте с Европейской Комиссией и Европейским Парламентом, пытаясь влиять на европейскую политику в науках, связанных с биологией растений. Следует отметить, что именно EPSO была ключевой организацией, которая давала рекомендации при формировании 6-й и 7-й рамочной программы европейских исследований (FP6 и FP7) в области биологии растений.

18-й Конгресс Биологов Растений завершился избранием нового исполнительного комитета FESPB. Президентом FESPB избран профессор Брюс Осборн (Bruce Osborne) из университета Дублина (Ирландия), генеральным секретарем – профессор Кристина Фоер (Christine H. Foyer) из университета г. Лидс (Великобритания).

Следующий 19-й конгресс FESPB запланировано провести с 29 июня по 6 июля 2014 года в Дублине (Ирландия). EPSO свою следующую конференцию планирует провести 1–4 сентября 2013 года в греческом городе Porto Heli.

Вице-президент ОФР
проф. С.С. Медведев

ЯКУТСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ОФР

Физиологи растений и биохимики Якутии, в основном, сотрудники Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (ИБПК СО РАН), а также преподаватели и молодые специалисты Биолого-географического факультета Северо-восточного федерального унивеститета имени М.К. Аммосова (БГФ СВФУ), объединенные общей идеей, создали в начале XXI в. научное сообщество. Первоначально отделение состояло из 22 и в настоящее время - 28 человек, из которых почти половина имеет ученую степень.

Объекты нашего интереса и направление исследования продиктованы особенностями уникальной якутской природы, на что еще в начале 50-х годов прошлого века указывали основатели изучения жизнедеятельности и химического состава растений Якутии в ИБПК СО РАН профессора В.П. Дадыкин и А.Д. Егоров. Тематика исследований тесно увязана с задачами народного хозяйства, а также требованиями учебного процесса.

Специфика природной среды Якутии как региона сконцентрированного холода в последние десятилетия вызывает большой интерес у мирового научного сообщества в связи с возможным изменением климата Земли и антропогенным загрязнением ее биосферы. Членами Якутского отделения ОФР в рамках 27 международных и межправительственных исследований в течение 20 лет проводятся исследования региональных

и континентальных особенностей циклов углерода, азота и воды, а также их связь с приземно-атмосферными процессами. Они проводятся на базе трех научных станций ИБПК СО РАН (лесная научная станция «Эльгээйи», Южная Якутия, 60°с.ш., лесная научная станция «Спасская падь», Центральная Якутия, 62°с.ш. и тундровая научная станция «Чокурдах», Северо-восточная Якутия, 70°с.ш.). Эти научные станции входят в глобальные и континентальные сети наблюдений CarboFlux, AsiaFlux, ScanNet, INTERACT и PAGE21 по изучению климатических изменений. (зав. лаб., д.б.н. Т.Х. Максимов).

Сотрудники лаборатории биогеохимических циклов мерзлотных экосистем ИБПК СО РАН

Интересны результаты исследования эколого-физиологических и физико-химических механизмов адаптации северных растений к низкотемпературному стрессу. В частности изучаются:

– особенности изменения содержания, соотношения, состава фотосинтетических пигментов, а также жирных кислот с точки зрения устойчивости и кормовой ценности растений. Акцент делается на осенне-зимний период (д.б.н. К.А. Петров);

– состояния фотосинтетического аппарата растений (ФСА) криолитозоны в условиях физиологического стресса методом индукции флуоресценции хлорофилла (к.х.н. В.Е. Софронова);

– роль дегидринов в регуляции адаптации и устойчивости древесных растений к низким температурам криолитозоны Якутии (к.б.н. В.В. Бубякина).

Полученные данные свидетельствуют о том, что травматическая регенерация многолетних травянистых растений после объедания их травоядными животными, скашивания, вытаптывания, действия града и т.д. является основной эколого-физиологической причиной повышения криорезистентности осенневегетирующих трав (отав). Отава, подвергаясь холодовому закаливанию, сохраняется до поздней осени в зеленом виде

и в таком состоянии уходит под снег. Это приводит к накоплению в листьях самых энерго- и материалоемких веществ, таких как аскорбиновая кислота, лютеин, углеводы, белки и липиды. Начиная с 2012 года ведется сотрудничество с лабораторией физико-химических методов исследований Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН (зав. лаб., к.б.н. Л.В. Дударева).

Анализ динамики фотосинтетических пигментов, фотохимической эффективности ФС2, компонентов тепловой диссипации избыточной солнечной энергии и функционирования виолаксантинового цикла, показал существенное различие в фотоингибировании, а также в распределении энергии света, поглощенного антенной ФС2 в тест-объектах. В течение последних двух лет ведется сотрудничество с лабораторией экологической физиологии растений Института биологии Коми НЦ УрО РАН (проф., д.б.н. Т.Г. Головко).

Отслеживание динамики качественного и количественного состава дегидринов выявило присутствие ряда дегидринов только в периоды глубокого и вынужденного покоя, т.е. во время перезимовки деревьев, а также существенный индивидуальный полиморфизм растений по данным белкам. К совместной работе проявляют интерес и коллеги из других регионов страны: Института леса КарНЦ РАН (г. Петрозаводск), Сибирского федерального университета (г. Красноярск) и других научных учреждений.

Во время научной школы к.фарм.н. Н.К. Чириковой (СВФУ, Якутск)

Члены ЯО ОФР стараются привлечь к исследовательской работе студентов БГФ СВФУ им. М.К. Аммосова. Конкретные результаты молодых наших коллег докладываются на научных форумах разного ранга. Полезный опыт был получен во время Международной конференции с элементами научной школы «Перспективы фитобиотехнологии для улучшения качества жизни на Севере». Приглашенными руководителями научных школ были профессора МГУ имени М.В. Ломоносова, зав. отд. биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН д.б.н. А.М. Носов, зав. каф. альгологии и микологии д.б.н. А.В. Кураков, с.н.с. лаб. морской биохимии ТИБОХ ДВО РАН к.б.н. М.П. Исаева и н.с., к.б.н. А.М. Стенкова, с.н.с. лаб. моделирования и диагностики геосистем СПбГУ А.Н. Афонин, профессор Высшей школы Восточной Медицины Пусанского Национального Университета Су Ин Чо (Республика Корея).

Члены СНК «Инновационные направления биологических исследований» (СВФУ, Якутск)

Столь же авторитетный состав руководителей и лекторов Летней школы-экспедиции «Эколого-ресурсный и молекулярно-генетический мониторинг биологических ресурсов Севера (Якутск – Полюс холода – Оймякон, 2011 и 2012 гг.) для студентов старших курсов, сотрудников и преподавателей подразделений СВФУ (профессор МГУ им. М.В. Ломоносова д.б.н. А.В. Кураков, профессор ВШВМ ПНУ Су Ин Чо (Республика Корея), доцент СВФУ, к.фарм.н. Н.К. Чирикова, профессор ВШЕН ПНУ д.б.н. И.С. Зульфугаров (Республика Корея), зав. лаб. популяционной генетики ИОГен РАН Д.В. Политов, н.с. кафедры высших растений МГУ имени М.В. Ломоносова и каф. профилактической и восстановительной медицины РГМУ А.Д. Кожевникова). Школы проходят в условиях учебно-научных лабораторий и стационарно-маршрутных работ. Участники школ проходят теоретическую подготовку, хороший курс практических занятий, получают общение с ведущими учеными через семинары, мастер-классы.

И мы бесконечно благодарны тем ученым и профессорам, которые идут нам навстречу, приезжают в наш дальний регион, готовы выдержать все сложности на маршрутах в суровой тайге и тундре.

Основные публикации

Федоров А.Н., Максимов Т.Х., Гаврильев П.П. и др. Монографии «Спасская падь»: комплексные исследования мерзлотных ландшафтов. Якутск: Изд-во Института мерзлотоведения СО РАН, 2006. 210 с.

Terrestrial Ecosystems in a Changing World. Spinger Press, 2007. 336 p.

Экстремальные природные явления и катастрофы: Т. 1.: Оценка и пути снижения негативных последствий экстремальных природных явлений. М: 2011. 436 с.

Koike T., Lei T.T., Maximov T.Chr., Tabuchi R., Takahashi K., Ivanov B.I. Comparison between the photosynthetic capacity of Siberian and Japanese white birch raised under elevated CO_2 and temperature // Tree Physiology. 1996. P. 381–386.

Максимов Т.Х., Долман А.Й., Мурс Э.Й., Ота Т., Сугимото А., Иванов Б.И. Параметры круговоротов углерода и воды в лесных экосистемах криолитозоны // Доклады РАН. 2005а. Т. 408. №. 8. С. 684–686.

Максимов Т.Х.,Максимов А.П., Кононов А.В., Долман А.Й., Сугимото А., Мурс Э.Й., ван дер Молен М.К., Иванов Б.И. Эколого-физиологические особенности фотосинтеза лиственницы Larix cajanderi в условиях многолетней мерзлоты Якутии // Лесоведение. 2005б. № 6. С. 310.

Петров К.А., Перк А.А., Осипова В.В. Криорезистентность и формирование кормовой ценности растений Якутии. Якутск: Бичик, 2011. 200 с.

Petrov K.A,. Perk A.A., Chepalov V.A. Chapter IV. Linoleic and Other Fatty Acids, Cryoresistance, and Fodder Value of Yakutian Plants // Linoleic Acids. Sources, Biochemical Properties and Health Effects / Ed. I. Onakpoya. N.Y.: Nova Science Publishers. 2012. P. 83-96.

Петров К.А., Софронова В.Е., Чепалов В.А., Перк А.А., Максимов Т.Х. Сезонные изменения содержания фотосинтетических пигментов у многолетних травянистых растений криолитозоны // Физиология растений. 2010. Т. 57. №2. С. 192-199.

Бубякина В.В., Татаринова Т.Д., Пономарев А.Г., Перк А.А., Соломонов Н.Г. Особенности сезонной динамики дегидринов *Betula platyphylla* Sukacz., ассоциированные с формированием морозоустойчивости в условиях криолитозоны // Доклады академии наук. 2011. Т. 439. № 6. С. 844-847.

Петров К.А., Софронова В.Е., Бубякина В.В., Перк А.А., Татаринова Т.Д., Пономарев А.Г., Чепалов В.А., Охлопкова Ж.М., Васильева И.В., Максимов Т.Х. Древесные растения Якутии и низкотемпературный стресс // Физиология растений. Т. 439. №6. 2011. С. 866-874.

Петров К.А., Перк А.А., Чепалов В.А., Охлопкова Ж.М. Особенности жирнокислотного состава некоторых растений Якутии в период формирования криорезистентности // Вестник Северо-Восточного федерального университета. 2011. Т. 8. № 2. С. 26-30.

Софронова В.Е., Максимов Т.Х., Коротаева Н.Е., Суворова Г.Г., Оскорбина М.В., Боровский Г.Б. Накопление белков теплового шока и дегидринов в хвое сосны обыкновенной на ранней стадии фотоингибирования ФС II в период осенней адаптации растений к зимним условиям // Доклады академии наук. 2012. Т. 443. № 3. С. 394-397.

К.А. Петров,
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН

Ж.М. Охлопкова,
Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

К 50–летию кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений

В 2011 году Орловский государственный университет отметил своё 80-летие. История университета началась 5 августа 1931 года, когда Совет Народных Комиссаров РСФСР распорядился создать в Орле индустриально-педагогический институт с четырьмя факультетами: физико-техническим, химико-биологическим, литературно-общественным и политехническим. Институт, пройдя несколько этапов становления, в 1996 году получил статус классического университета, который в настоящее время включает 16 факультетов, в их числе факультет естественных наук, и два института: медицинский и эстетического образования.

Орловский государственный университет

Факультет естественных наук – крупное структурное подразделение вуза, включающее 8 кафедр, на которых работает более 100 преподавателей и сотрудников. Факультет готовит специалистов, бакалавров и магистров. На его базе создан НИИ естественных наук, в котором функционируют 6 отделов, действуют проблемные научно-исследовательские лаборатории. Более 50 лет работает зоологический музей, имеется научный Гербарий им. проф. В.Н. Хитрово, создан музей геологии и минеральных ресурсов. Факультет динамично развивается: открываются новые профили по направлениям подготовки бакалавров и магистров, новые специальности аспирантуры, строится

научно-лабораторный комплекс, расширяются базы учебных и научно-исследовательских практик.

Свою историю кафедра ботаники ведёт с создания в 1931 году на химико-биологическом факультете кафедры биологии, которая объединяла разные дисциплины: зоологию, общую биологию и ботанику. В то время здесь работал известный исследователь флоры Средней России В.Н. Хитрово, а с 1938 по 1944 год руководство кафедрой осуществлял проф. Троицкий Николай Александрович, научные интересы которого были связаны с морфологией, геоботаникой и флористикой растений Кавказа.

В 1945 году кафедру биологии на естественно-географическом факультете возглавил доцент Ефремов Степан Иванович, который с 1949 по 1954 год одновременно был директором Орловского педагогического института. Степан Иванович читал лекции по систематике, физиологии и географии растений. С этого момента на кафедре развиваются изыскания в области как фундаментальной, так и прикладной физиологии растений. В 1961 году была открыта аспирантура по физиологии растений и начала складываться научная школа Ефремова С.И. по проблеме оптимизации минерального питания сельскохозяйственных растений. Аспиранты под его руководством изучали физиолого-биохимическую роль микроэлементов (молибдена, кобальта, цинка, меди, никеля, лития и др.) при выращивании растений на разных агрофонах. По результатам исследований давались рекомендации научно-исследовательским учреждениям (ВНИИ зернобобовых культур, ВНИИ картофельного хозяйства, Шатиловской опытной станции и др.), а также практикам-растениеводам. С.И. Ефремов продолжал глубокие исследования по морфологии и биологии клубней картофеля. По итогам 25-летней работы в 1968 году в ВИРе им была защищена докторская диссертация на тему «Биологические свойства клубней и урожай картофеля».

В последующем обязанности заведующего кафедрой биологии и одновременно декана естественно-географического факультета исполнял доцент Орлов Павел Арсеньевич. Первоначально он исследовал распределение травяного покрова по гидрографической сети и его влияние на эрозию почв в Ленинградской области, а в последующем его научные интересы были связаны с изучением лесов Орловской области.

Свое самостоятельное существование кафедра ботаники, физиологии и биохимии растений начала с 31 августа 1962 года, когда кафедра биологии была разделена на кафедры ботаники и зоологии. Руководство кафедрой ботаники перешло к доценту Илларионовой Надежде Борисовне (1963-1965 гг.), научная деятельность которой была связана с систематикой растений семейства колокольчиковых в Крыму. В этот период на кафедре активизируются исследования в области трофической регуляции продукционного процесса сельскохозяйственных растений. На кафедру приходит несколько молодых физиологов растений: Г.И. Сорокина, И.В.

Горидько, Е.С. Широбокова. Регулярно начинает проводиться научный семинар под руководством проф. С.И. Ефремова по проблемам физиологии растений с привлечением студентов, аспирантов, учителей школ, сотрудников научно-исследовательских институтов. Для чтения лекций и спецкурсов специально приглашались ведущие ученые в области минерального питания: М.Я. Школьник, П.А. Власюк, Б.А. Ягодин, Г.Я. Жизневская и другие.

В это же время формируется новое направление исследований, и кафедра становится ведущей по проблеме рационального использования природных ресурсов Орловской области и их охране. Эту работу возглавил доцент кафедры, декан биолого-химического факультета Акимов Иван Алексеевич – председатель Орловского отделения Всесоюзного общества охраны природы. К природоохранной работе широко привлекаются студенты, объединенные в Дружину охраны природы.

В настоящее время на кафедре работают 5 профессоров: из них три доктора биологических наук, 2 кандидата; 4 доцента – кандидата наук и 2 старших преподавателя. С 1986 г. кафедру ботаники возглавляет доктор биологических наук, профессор Пузина Тамара Ивановна. Её научный интерес лежит в области гормональной регуляции роста и развития растений: кандидатская диссертация на тему «Особенности гормонального регулирования первых этапов прорастания и роста растений картофеля» (под рук. д.б.н. проф. Якушкиной Наталии Ивановны) и докторская – «Гормональная регуляция как основа целостности и продуктивности растительного организма». Тамара Ивановна является председателем Диссертационного совета Д 212.183.05 по защите кандидатских и докторских диссертаций при Орловском государственном университете и членом Диссертационного совета при Орловском государственном аграрном университете. С 2011 года она возглавляет Орловское отделение ОФР, является членом Федерации Европейских Обществ Биологов Растений (FESPB).

Заведующая кафедрой Т. И. Пузина

Большой вклад в формирование современного кадрового и учебно-методического потенциала кафедры внесла профессор Сорокина Галина Ивановна – ученица профессора Ефремова С.И., специалист в области изучения действия микроэлементов в растительном организме, в частности микроэлемента меди. В течение 10 лет она возглавляла научное объединение

при Министерстве просвещения РСФСР по теме «Минеральное питание растений». В 1971-1981 гг. она заведовала кафедрой ботаники.

Профессор кафедры, д.б.н. Радыгина Валентина Ивановна – ученица и соратник профессора Еленевского Андрея Георгиевича (МПГУ), исследует флору и растительность Среднерусской и Приволжской возвышенности и их генезис. Под ее руководством была подготовлена научная документация для создания национального парка «Орловское Полесье», который является резерватом остатков южной тайги доледникового периода на территории Орловской области. Валентина Ивановна – куратор Гербария им. проф. В.Н. Хитрово, член двух диссертационных советов.

Члены кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений

Выпускница кафедры, доктор биологических наук, профессор Державина Нина Михайловна представляет научную школу Ивана Григорьевича и Татьяны Ивановны Серебряковых. Нина Михайловна – член Российского ботанического общества, FESPB, Индийского птеридологического общества, а также двух диссертационных советов. Она является известным специалистом в области птеридологии, изучает биоморфологию папоротников разных экологических групп в связи с адаптациогенезом в пределах России и Юго-Восточной Азии.

На кафедре работает профессор Демьянков Евгений Николаевич, известный педагог, исследующий роль биологических познавательных

задач в процессе обучения в школе и вузе. Профессором Державиным опубликован ряд монографий, учебных пособий в издательстве ВЛАДОС. С 2003 по 2011 год он был деканом факультета естественных наук Орловского госуниверситета.

Высокий профессионализм членов кафедры позволяет обеспечить на должном уровне преподавание таких дисциплин как ботаника, физиология растений, биохимия, биофизика, микробиология, вирусология, экология растений, теория и методика обучения биологии, а также элективных курсов: «Природные и синтетические регуляторы роста», «Оптимизация минерального питания», «Создание региональных геоинформационных систем», «Флора и растительность Центральной лесостепи», «Гербарное дело», «Фитодизайн», «Почвенная микробиология» и др. Кафедрой получены лицензии на специализации: ботаника, геоботаника, физиология растений, микробиология, биоразнообразие и охрана природы. В бакалавриате по направлению «Биология» кафедра курирует следующие профили: ботаника, физиология растений, микробиология.

Пятый год кафедра осуществляет набор в магистратуру по направлению Биология. Профессора кафедры читают лекции и ведут практические занятия по двум образовательным профилям: физиология растений и ботаника. Среди дисциплин этих профилей: регуляторные системы растений, физиология устойчивости растений, физиология мембран, цитоскелет растительной клетки, физиология трансгенных растений, коммуникативная физиология, гормоны растений, эволюционная физиология растений; актуальные проблемы анатомии и морфологии растений, молекулярная ботаника, геносистематика грибов, биология и экология моховидных, вопросы теоретической систематики растений, кальцефильная флора и ее генезис, репродуктивная биология растений и др.

Кафедра располагает значительной материальной базой. Помимо специализированных лекционных аудиторий и кабинетов имеется агробиостанция площадью 5 га с типовым вегетационным домиком, теплицами и парниками, пришкольным участком, полевым севооборотом.

Базами производственных и научно-исследовательских практик являются: национальный парк «Орловское Полесье», Нарышкинский природный парк, ВНИИ СПК, ВНИИ ЗБК, Росприроднадзор по Орловской области, Управление лесами по Орловской области, памятник природы «Спасское-Лутовиново» и др. Ежегодно кафедра обеспечивает посещение студентами оранжерей и открытого грунта ГБС РАН, БИН им. В.Л. Комарова РАН, ИФР РАН.

Студенты кафедры ежегодно становятся победителями и лауреатами всероссийских конкурсов молодежных авторских проектов и программ, внутри- и межвузовских конкурсов, олимпиад по биологии. При кафедре организован студенческий отряд «Экопульс». Отряд объединил

любознательных и ищущих энтузиастов, неравнодушных к судьбе родного края. Деятельность его курирует доцент Цуцупа Т. А.

Жемчужина кафедры ботаники – Гербарий им. проф. В. Н. Хитрово
Куратор Гербария - *д.б.н. Радыгина В.И.*

Гербарий включает два отдела: учебный и научный. Последний объединяет сосудистые споровые, голосеменные, покрытосеменные и моховидные, а также включает фрагментарные сборы растений Кавказа, Крыма, Забайкалья и дальнего Зарубежья (Япония, Китай). Первые образцы в Гербарии датируются 1848 годом. Это коллекция растений, собранная на территории бывшей Орловской губернии преподавателями Орловского Кадетского корпуса А.С. Тарачковым и Ф. Поганко. Интересные сборы сделаны помещиком А.Г. Тепловым из окрестностей села Молодовое Шаблыкинского района, включающие очень редкие виды из семейства орхидных. Особо следует отметить самую крупную флористическую коллекцию по Орловской губернии замечательного краеведа, флориста, систематика растений и геоботаника профессора В.Н. Хитрово. Его коллекция долгое время хранилась на Муратовской опытной станции Орловской губернии. Затем в конце 1937 года В.Н. Хитрово передал её в Орловский педагогический институт – 1116 видов растений в количестве 20 тысяч гербарных листов. В настоящее время Гербарий насчитывает уже более 30000 образцов цветковых растений, коллекция мхов включает около 500 образцов, формируется коллекция грибов. В последние годы Гербарий приобрел известность среди не только российских, но и зарубежных ученых. В 2006 году он был зарегистрирован в нью-йоркском «Index Herbariorum» (Международный «Сборник сведений о гербариях») с присвоением ему акронима OHHI.

Традицией кафедры стало проведение научных чтений, посвященных памяти профессора С.И. Ефремова и памяти В.Н. Хитрово. В рамках этих мероприятий проходят всероссийские конференции с участием ученых ближнего зарубежья.

Профессора кафедры ведут подготовку аспирантов по трем специальностям: физиология и биохимия растений, ботаника, теория и методика обучения биологии. В 2010 г. открыт Диссертационный совет Д 212.183.05 по защите кандидатских и докторских диссертаций по специальностям 03.01.05 – Физиология и биохимия растений и 03.02.08 – Экология, в котором защищают диссертации не только выпускники кафедры, но и соискатели из других вузов и научных учреждений России.

При кафедре успешно работают три проблемные научно-исследовательские лаборатории, входящие в структуру НИИ естественных наук:

«Регуляция роста и развития» (рук. – д.б.н. Пузина Т.И). Основные направления исследований: изучение взаимосвязи гормональной и трофической регуляции роста и развития; действие фитогормонов на

цитологию и рост корня; влияние антиоксидантов на устойчивость растений; изучение гормонального статуса трансгенных растений, исследование физиологических функций цитоскелета растительной клетки;

«Адаптивные механизмы растений» (рук. – д.б.н. Державина Н.М). Основные направления исследований: адаптациогенез высших растений разных экологических групп на различных уровнях их организации, биоморфологический анализ растений, их популяционная экология, молекулярный анализ растений разных экологических групп;

«Растительный покров Восточно-Европейской лесостепи, его генезис и охрана» (рук. – д.б.н. Радыгина В.И.). Лаборатория занимается изучением флоры, растительности и вопросами их охраны, а также применением ГИС-технологий для создания экологической сети Орловской области.

Члены кафедры сотрудничают с различными научными, учебными организациями и учреждениями как в России, так и за её пределами: Ботаническим институтом им. В.Л. Комарова РАН, Главным ботаническим садом им. Н. В. Цицина РАН, Институтом биохимии им. А.Н. Баха РАН, Московским государственным университетом, Московским педагогическим государственным университетом, Воронежским, Брянским, Саратовским и Уральским университетами, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Институтом физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Хиросимским университетом (Япония), Университетом Пуньяби (Индия), Национальным ботаническим исследовательским институтом в г. Лакнау (Индия), Национальным парком «Орловское Полесье», Комитетом Росприроднадзора по Орловской области, ВНИИСПК, ВНИИЗБК, Всемирным фондом охраны природы, Гринпис России.

Преподаватели кафедры принимают участие в выполнении грантов и научных проектов российских и зарубежных фондов: Всемирного Фонда Дикой природы («Создание экологической сети Орловской области», руководитель доц. Пригоряну О.М.), Минобрнауки РФ («Физиологические механизмы действия адаптогенов в растительном организме при стрессе», руководитель проф. Пузина Т.И.), Японского общества поддержки науки (Grant in Aid for Scientific Research Program (A) 1425 5014; рук. – проф. Державина Н.М.); Госконтракт в рамках реализации ФЦП «Научные и педагогические кадры инновационной России» по теме «Технология выявления механизмов устойчивости растений на разных уровнях их организации» (руководители проф. Пузина Т.И., проф. Державина Н.М.), РФФИ («Создание биогеографической электронной базы данных и информационно-поисковой системы – Базидиальные грибы Орловской области», руководитель Радыгина В.И.). Трижды получали различные гранты Администрации Орловской области (проф. Пузина Т.И., доц. Пригоряну О.М., доц. Киселева Л. Л.).

Сегодня кафедра ботаники, физиологии и биохимии растений активно развивается, продолжая славные традиции 50-летней истории. Многое

сделано, но еще больше предстоит сделать, чтобы идти в ногу со временем.
E-mail: kaf_botany@univ-orel.ru
http://www.univ-orel.ru

Наиболее значимые научные публикации за последние годы:

- *Пузина Т. И., Кириллова И. Г., Якушкина Н. И.* Динамика индолилуксусной кислоты в органах картофеля на разных этапах онтогенеза и ее роль в регуляции роста клубня// Известия АН. Серия биологическая. 2000. №20. С. 170-177.
- *Пузина Т. И.* Влияние сернокислого цинка и борной кислоты на гормональный статус растения картофеля в связи с клубнеобразованием // Физиология растений. 2004. Т.51. № 2. С.234-240.
- *Пузина Т. И., Прудников П. С. Якушкина Н. И.* Влияние селена на гормональный баланс и фотосинтетическую деятельность растений картофеля // Доклады РАСХН. 2005. № 6. С.7-9.
- *Пузина Т.И., Ланцев В.Л., Власова Н.С.* Индуцированные цитохалазином и колхицином изменения в энергетическом обмене и перекисном окислении липидов мембран у Solanum tuberosum // Учёные записки Орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские наук. 2011. № 5 (43). С. 109-113 .
- *Еленевский А. Г., Радыгина В. И.* Определитель сосудистых растений Орловской области. 2 изд. М.: МПГУ, 2005. 214 с.
- *Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И.* Определитель сосудистых растений Саратовской области. Саратов: Изд-во «ИП Баженов», 2009. 248 с.
- *Derzhavina N.* Types of mesophyll in fern fronds and variants of their structural variability. In: S.C. Verma, S.P. Khullar & H.K. Cheenia (Editors): Perspectives in Pteridophytes, Dehradun, India: Bishen Singh Mahendra Pal Singh, 2009. Pp. 227-241.
- *Derzhavina N. M.* Ecological classification of vascular epiphytes // Indian Fern Journal. №27. 2010. P. 32-52.
- *Derzhavina N. and Shorina N.* On mode of rhythmological evolution of ferns // Indian Fern Journal. №28. 2012. P. 7-24.
- *Демьянков Е. Н.* Биология. Мир растений. Задачи. Дополнительные материалы. 6 класс. – М.: Гум. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 175 с.
- *Киселева Л. Л.*, Вышегородских Н. В., Пригоряну О. М. Национальный парк «Орловское полесье». М.: Интербук-бизнес, 2001. 304 с.
- *Киселева Л. Л. Пригоряну О. М., Щербаков А. В., Золотухин Н. И.* Атлас редких и охраняемых растений Орловской области: Монография / Под ред. М. В. Казаковой. Орёл, Издатель А. В. Воробьёв, 2012. 468 с.

Т. И. Пузина, Н. М. Державина
Орловский государственный университет

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ – 2012-2013

IV Всероссийский симпозиум «ТРАНСГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ: технологии создания, биологические свойства, применение, биобезопасность» и Годичное собрание ОФР

Мероприятие состоялось в Москве с 19 по 23 ноября 2012 г. на базе Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. Организаторами симпозиума были: Отделение биологических наук РАН, Общество физиологов растений России, Научный совет по физиологии растений и фотосинтезу РАН, Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Технический комитет 447 «Биологическая безопасность пищевых продуктов, кормов и методы ее контроля» Ростехрегулирования, Секция сохранения генетических ресурсов Международного Фонда «Культуры Мира», Альянс стран СНГ «За Биобезопасность» и Российский университет дружбы народов.

В работе симпозиума приняли участие ученые 12 биологических институтов РАН, 3 научно-исследовательских организаций РАСХН, ряда организаций РАМН, а также МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбГУ и многих других российских вузов, представители университетов и институтов Украины, Казахстана, Белоруссии. В работе симпозиума участвовали депутаты Московской городской Думы. В заключительной части симпозиума оргкомитет отметил лучшие доклады, сделанные молодыми учеными. Дипломы и научные книги присудили за лучшее устное выступление – Комахину Р.А. (ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии

РАСХН, Москва), а за лучший стендовый доклад – Кулуеву Б.Р. (Институт биохимии и генетики Уфимского НЦ РАН, Уфа).

В рамках научной программы симпозиума обсуждался широкий спектр фундаментальных и прикладных проблем создания, исследования и использования генетически модифицированных (трансгенных) растений. Доклады участников были представлены по следующим основным научным направлениям:

- Генно-модифицированные растения как инструмент исследования фундаментальных проблем биологии;
- Проблемы создания трансгенных растений;
- Методы идентификации чужеродных генов;
- Проблемы экспрессии и стабильности чужеродных генов в растении;
- Трансгенные растения и окружающая среда;
- Медико-биологические последствия использования трансгенных растений в питании;
- Правовое регулирование в области создания трансгенных сортов растений и их коммерческого использования. Биоэтика.

Из материалов, представленных в большинстве докладов, можно было заключить, что развитие генно-инженерных технологий является величайшим достижением молекулярной биологии и молекулярной генетики, применение и развитие которых сулит человечеству колоссальные перспективы. Эти технологии могут быть использованы и уже начинают применяться при решении широкого спектра фундаментальных общебиологических проблем, генотерапии наследственных заболеваний, создании лекарственных препаратов нового поколения, получении косметических средств и технического сырья, конструировании новых сортов сельскохозяйственных культур.

Однако, несмотря на то, что последние научные достижения в области биологии, генной инженерии и биотехнологии сделали более доступными технологии создания ГМО, несовершенство последних всё ещё обусловливает потенциальную опасность ГМ-форм для здоровья человека и животных. При этом отдаленные последствия потребления ГМ продуктов питания и кормов по-прежнему практически не изучены. Вместе с тем, в настоящее

время на мировых пищевых рынках всё активнее идёт замещение натуральных продуктов питания генетически модифицированными, что несёт потенциальную угрозу здоровью населения. Нередко новые биотехнологии применяются не только не пройдя проверку временем, но и несмотря на накопление мировой наукой значительного объёма данных о том, что ГМО представляют не только потенциальную, но и вполне реальную биологическую и экологическую угрозу. О ней свидетельствуют жёсткие запреты, вводимые во многих странах мира на выращивание ГМ-растений и на использование в пищу полученных из них продуктов (кукуруза MON863, рис Liberty Link RICE линий 601 и 602 и др.).

Как было отмечено при открытии симпозиума, уже ни у кого не вызывает сомнений, что наши знания о функционировании генома эукариот всё ещё весьма и весьма ограничены, а применяемые для создания ГМО генно-инженерные технологии пока ещё крайне несовершенны. Именно поэтому все фундаментальные причины существования рисков использования ГМО в качестве продуктов питания и кормов свою актуальность не потеряли. Как и 15 лет назад, конкретное место встраивания и число встроившихся чужеродных фрагментов ДНК в геном растения-реципиента остаётся непредсказуемым, «плейотропные эффекты» встроенных трансгенов предотвратить пока не удаётся, уровень изученности механизмов регуляции и функционирования геномов высших растений всё ещё остаётся недостаточным, а нарушения стабильности генома и изменений его функционирования вследствие процесса трансформации равно как и нарушения стабильности встроенного в геном чужеродного фрагмента ДНК избежать также пока не получается, не говоря уже о возможных аллергических и токсических эффектах чужеродного белка. И только в отношении удаления из встроенного фрагмента ДНК «технологического мусора», в том числе генов устойчивости к антибиотикам и регуляторных элементов вирусного и бактериального происхождения в последние годы появился некоторый прогресс. В пользу существования биологических рисков говорят не только экспериментальные данные И.В. Ермаковой, А.С. Баранова и др., но и самые свежие данные, полученные группой д-ра Сералини, свидетельствуют о том, что кормление крыс в течение двух лет ГМ-кукурузой NK603 (производитель Monsanto) как обрабатывавшейся, так и не обрабатывавшейся гербицидом Roundup®, вызывает у них резкое изменение гормонального баланса, разрушению почек, печени, образование раковых опухолей (до 25% от веса животных!) и, в итоге, смерть. В ходе этого исследования было также доказано, что обычные трехмесячные тесты на безопасность ГМО, проводимые производителями, неэффективны, чтобы сделать достоверный вывод об отдалённых последствиях для здоровья потребителей ГМ-продуктов, принимавшихся ими в пищу в течение длительного времени. Согласно накопленным к настоящему времени данным, добавление в корм лабораторным животным

(крысам, мышам, хомячкам Кэмпбелла) ГМ-сои или ГМ-кукурузы негативно сказывалось на здоровье, развитии и размножении млекопитающих, что проявлялось в образовании раковых опухолей, изменении уровня экспресиии тысяч генов, нарушении иммунитета, поражения печени и почек, угнетении развития репродуктивной системы у самцов и самок, в уменьшении числа детёнышей в помете, вплоть до появления стерильных особей во втором поколении. В настоящее время близкие данные по негативному влиянию трансгенных кормов на физиологические процессы у животных получены и в других странах.

Значительная часть докладов была посвящена обсуждению экологических рисков в связи с коммерческим выращиванием ГМ культур. Как следует из доклада А.Г. Викторова, одним из самых острых вопросов, связанных с экологической безопасностью Bt-кукурузы, является вопрос о воздействии вторичных продуктов разложения в почве не убранных с полей остатков на охраняемые и полезные виды насекомых и, прежде всего, представителей отрядов Lepidoptera и Coleoptera. В результате трансэкосистемного переноса этих вторичных продуктов трансгенных растений, вызываются негативные эффекты в трофических цепях не только сухопутных, но и пресноводных экосистем – повышенная смертность как личинок, так и взрослых насекомых, замедление развития и снижение темпов размножения пресноводных беспозвоночных, что резко сокращает кормовую базу хищных беспозвоночных, амфибий и птиц. В настоящее время стало уже очевидным, что разрешение на промышленное использование Bt-культур первого поколения основывались на отчасти неточных, а отчасти неправильных данных. Все накопленные по данному вопросу научные результаты однозначно свидетельствуют о том, что бесконтрольное выращивание коммерческих ГМ-линий с/х растений может нанести значительный экологический ущерб, существенно снижая биоразнообразие как в самих агроценозах, так и в окружающих их экосистемах.

Что же касается ГМ-растений, не несущих гены устойчивости к гербицидам, либо гены каких-либо токсинов, а трансформированных с иными целями, то, как следует из доклада В.Г. Лебедева, полученные его группой растения осины и березы, трансформированные геном глутамин синтетазы GS1 сосны обыкновенной с целью повышения продуктивности лесных пород, значительных отклонений активности почвенных ферментов, включенных в циклы углерода, азота, фосфора и серы, по которым была проведена оценка возможных экологических изменений, от средней нормы не показали.

Изменение свойств трансформированной системы может быть связано не только с экспрессией целевого гена, но и с самим фактом трансформации, который уже сам по себе является комплексным стрессовым фактором. Известно, что наличие стрессового напряжения влияет на стабильность

развития – на вариабельность признаков, в том числе, на степень флуктуирующей асимметрии и на изменение в числе корреляционных связей в биоценозе.

Так, трансформация растений *табака* разоруженным штаммом *агробактерии*, имеющим в составе вектора ген *nptII*, приводила к активации процессов роста и развития трансформантов, что может быть обусловлено неспецифической стрессовой реакцией в ответ на процедуру трансформации и с возникновением стрессового напряжения, соответствующего первой фазе адаптивной реакции организма по теории стресса Селье. Возможно, благодаря этому трансформанты имеют, в течение нескольких первых поколений, ряд физиологических преимуществ по сравнению с растениями дикого типа, что делает их более конкурентоспособными. С одной стороны, при попадании в естественный фитоценоз они, по-видимому, будут более успешно осваивать ресурсы, потеснив дикую популяцию. С другой стороны, внося в геном популяции вида-аборигена элемент нестабильности, трансформанты могут не только его потеснить, но и поставить под угрозу существование данного вида в фитоценозе. Исход событий при каждом подобном прецеденте предугадать невозможно: может произойти как элиминация вида под действием стабилизирующего отбора, так и преодоление критического состояния и существование вида в новом статусе изменённой системы. Однако при реализации любого из этих сценариев возврат фитоценоза к исходному состоянию будет уже невозможен. Именно поэтому, моделирование самоподдерживающихся и особенно самоорганизующихся биогеоценозов проще и надежнее строить на основе местных видов, из ближайших, более благоприятных (интразональных) биогеоценозов.

Центральное место в программе симпозиума занимало рассмотрение вопросов применения трансгенных растений в качестве моделей для изучения фундаментальных проблем физиологии, биохимии и молекулярной биологии растений. Перспективным направлением современной биотехнологии растений является создание устойчивых к неблагоприятным воздействиям форм и линий растений, а также применение генно-инженерных технологий для изучения регуляции сложных процессов у растений, в частности адаптации растений к стрессовым условиям – сложного комплекса

процессов, происходящих на молекулярном, клеточном, физиологическом и биохимическом уровнях и потому созданию новых и усовершенствованию существующих методов получения трансгенных растений на Симпозиуме было посвящено много докладов. Кроме того были подробно рассмотрены ключевые направления исследований в области гетерологичной экспрессии генов в растениях – моделирование метаболических путей растений за счёт переноса и экспрессии одного или нескольких генов, вопросы разработки новых подходов к экспрессии гетерологичных генов в растениях, поиск новых регуляторных элементов и растительных генов, влияющих на эффективность экспрессии гетерологичных генов в растениях, разработка подходов для получения безмаркерных трансгенных растений и достигнутые в этом направлении успехи, а также разработка новых методов анализа трансгенных растений.

Проблемы, с которыми вероятнее всего столкнутся отечественные производители с/х продукции после вступления России во Всемирную торговую организацию обсуждались в ходе интересной дискуссии на Круглом столе «ГМО и ВТО». В целом, симпозиум и сама тематика ГМО привлекли внимание средств массовой информации, для которых в последний день работы симпозиума была организована пресс-конференция.

Проведение симпозиума поддержано грантами РФФИ и целевым бюджетным финансированием

Оргкомитет выражает благодарность ООО «ОПТЭК» за спонсорскую поддержку мероприятия

В.Д. Цыдендамбаев
Институт физиологии растений
им. К.А. Тимирязева РАН

ИТОГИ
Годичного собрания ОФР в 2012 г.

Годичное собрание в 2012 году Общество проводило в Москве, в рамках IV Всероссийского симпозиума по трансгенным растениям и проблемам биобезопасности. В работе организационного собрания, которое состоялось в последний день работы симпозиума 22 ноября, приняли участие около 70 человек. Они представляли 13 региональных отделений Общества: Вологодского, Иркутского, Казанского, Карельского, Коми, Краснодарского, Московского, Орловского, Пензенского, Саратовского, Томского, Уральского и Уфимского.

В приветственном слове Президент ОФР чл.-корр. РАН Вл.В. Кузнецов поблагодарил членов Общества за активную работу в 2012 г. и выразил надежду на дальнейшее расширение его рядов и укрепление нашего научного потенциала. Владимир Васильевич особенно подчеркнул назревшую необходимость усиления наших научных контактов с зарубежными учеными в плане распространения информации о достижениях отечественных физиологов растений, активного участия членов нашего Общества в зарубежных мероприятиях, а также более активного проведения серьезных международных научных мероприятий на территории России. Членами Общества проводится много общероссийских научных конференций, однако организация полноценных международных мероприятий на английском языке с привлечением ведущих иностранных участников остается пока скорее исключением, чем правилом.

Как нам известно, летом 2012 года в немецком Фрейбурге состоялся Конгресс Федерации Европейских Обществ Биологов Растений (FESPB). Наше Общество является членом Федерации и принимало участие в Конгрессе как национальное общество биологов растений, а Владимир Васильевич Кузнецов – как национальный представитель. В целом, 102 российских физиолога растений являются индивидуальными членами FESPB. У Федерации также имеется периодическое издание, подобное нашему Бюллетеню ОФР. Вл.В. Кузнецов призвал членов нашего Общества проявлять инициативу и писать для этого издания сообщения о жизни нашего Общества и успехах его членов на английском языке. Это позволит популяризировать российскую физиологию растений в Европе. Также Президент ОФР пригласил членов Общества вступать в FESPB, особенно молодежь, и пользоваться возможностями членства в FESPB при публикации научных работ в Physiologia Plantarum, получении финансирования для

поездок на мероприятия Федерации. Наше большее представительство в FESPB будет способствовать росту научного авторитета российских ученых в европейских кругах и расширению наших возможностей влиять на принимаемые FESPB решения.

По предложению Вл.В. Кузнецова участники собрания минутой молчания почтили память профессора Раисы Александровны Карначук, председателя Томского отделения ОФР. На недавно состоявшемся заседании Томского отделения новым председателем была избрана профессор Биологического института ТГУ, д.б.н. Ирина Феоктистовна Головацкая, секретарем – доцент, к.б.н. Марина Васильевна Ефимова.

В части организационных вопросов, Президент рекомендовал отделениям Общества организовать сбор членских взносов, что является некоторым объединяющим фактором, помогает вести учет активных членов ОФР и позволяет покрывать часть расходов отделения (например, организация научных семинаров, приобретение литературы или иных рабочих материалов для общественного пользования, поощрение активных членов отделения и пр.). По опыту прошлых лет, некоторые региональные отделения (Уфимское и Якутское) отправляют часть собранных ими взносов Ученому секретарю ОФР в качестве добровольного вклада на проведение общероссийских мероприятий, выпуск Бюллетеня ОФР и почтовые расходы. Президиум ОФР приветствует подобную инициативу, поскольку в противном случае все расходы по изданию и рассылке Бюллетеня ложатся на Московское отделение, которое также, как и все остальные региональные отделения, не имеет никаких источников финансирования кроме членских взносов.

В Московском отделении на 2013 год было предложено установить размер членского взноса 150 рублей для ученых старше 35 лет и 50 рублей для молодых исследователей.

Достигнута договоренность, что в будущем при проведении научных мероприятий члены Общества будут иметь преимущества при оплате оргвзноса за участие в конференциях и симпозиумах.

По инициативе кафедры физиологии растений МГУ им. М.В. Ломоносова было принято решение об организации следующего Годичного собрания Общества в июне 2013 года на базе МГУ. Конференцию планируется посвятить юбилейной дате – 150-летию выхода в свет царского указа об открытии кафедр физиологии растений в пяти университетах – МГУ, СПбГУ, Харьковском, Казанском и Пермском. Кроме того, 2013 год является юбилейным для нашего Общества, которому исполнится 25 лет с момента учреждения. Эту юбилейную дату целесообразно совместить с проведением определенных торжественных мероприятий.

Из других запланированных на ближайшее время мероприятий Общества были озвучены научные конференции в Томске (2-5 апреля 2013 г., организатор – Томское отделение ОФР) и Великом Устюге (август 2013 г., организатор – Вологодское отделение ОФР). На проведение Годичного собрания в 2014 году подало заявку Томское отделение. Кроме этой заявки, в Президиум Общества еще в июне 2012 года поступила аналогичная заявка от Калининградского отделения.

На собрании была предоставлена возможность выступить представителям региональных отделений с краткой справкой о состоянии дел и планах на ближайшее будущее. В сообщениях звучала информация о социальном составе отделения и количестве новых членов, направлениях научных исследований, проведенных и планируемых мероприятиях, ожидаемых юбилейных датах, выпущенных книгах и других достижениях за прошедший год, а также предложения по дальнейшему развитию Общества.

Ученый секретарь Общества Зарипова Нелли Раилевна коротко подвела итоги опроса членов ОФР относительно дизайна и содержания Бюллетеня и пригласила всех присутствовавших стать автором материалов, публикуемых в нашем издании. Бюллетень в будущем году будет видоизменен: сохранив информативность, предполагается добавить некоторые рубрики, сделать формат более удобным для чтения, в том числе, с электронных устройств, а также более красочным. В связи с этим была высказана просьба к авторам, присылающим материалы, готовить иллюстрации высокого качества, чтобы технологии цифровой печати в полной мере могли быть использованы при издании печатной версии.

Отдельно был озвучен план подготовки к следующему Съезду Общества, который должен состояться вначале сентября 2015 г. в Петрозаводске. По сообщению представителя организаторов - Карельского отделения ОФР, в настоящее время рассматриваются варианты размещения участников и проведения экскурсий, а также решаются другие технические вопросы.

Проф. Константинов Ю.М. (СИФИБР СО РАН) обратил внимание присутствовавших на необходимость привлечения к участию в мероприятиях Общества молодых ученых и студентов, более широкое анонсирование мероприятий в профильных учебных заведениях, особенно если эти мероприятия проводится на базе научных университетов, а не ВУЗов.

Участники собрания обсудили вопрос организации видеотрансляций научных мероприятий. Была отмечена важность проведения подобных мер для популяризации физиологии растений, развития взаимодействия между учеными различных регионов России. В Президиум Общества регулярно поступают

просьбы организовать онлайн трансляцию или публикацию в сети Интернет отснятых видео лекций, семинаров, конференций. Сложности в осуществлении этой идеи, как правило, заключаются в отсутствие квалифицированного сотрудника, способного обработать видеофайл, или в низкой скорости интернет-канала, не позволяющего передавать большие объемы информации. По инициативе молодых ученых Казанского отделения в 2012 году между ИФР РАН и КИББ КазНЦ РАН предпринимались две успешные попытки проведения видеотрансляции отдельных докладов ученых. Однако для вещания на более широкую аудиторию необходимы дополнительные технические возможности. Более-менее профессиональная организация онлайн трансляции требует также определенных финансовых затрат. Тем не менее, Президиум Общества предложил при подготовке мероприятий стремиться находить возможности проведения видеосъемки и/или трансляции, в том числе, закладывая предполагаемые расходы в бюджет. И.Е. Мошков (ИФР РАН) предложил заранее учитывать, что, в отличие от прямой трансляции, при публикации видеосъемки могут возникнуть конфликты с докладчиками по части авторских прав, поскольку некоторые ученые в докладе представляют еще неопубликованные данные или пока они не готовы делиться копией файла своей презентации. Г.А. Романов высказал опасение, что видеотрансляция может способствовать уменьшению численности очных участников мероприятий.

В ходе свободной дискуссии проф. Г.А. Романовым (ИФР РАН) было высказано предложение обратиться от имени Общества в Минобрнауки РФ об увеличении срока аспирантуры по специальности «Физиология и биохимия растений». Не так давно по целому ряду специальностей срок подготовки аспирантов был увеличен до 4 лет, но «Физиология и биохимия растений» по неизвестным никому причинам в этот список не была включена. Вл.В. Кузнецов предложил отделениям написать такие письма от руководителей университетов и академических институтов в адрес Минобрнауки; по мнению А.Г. Викторова (ИПЭЭ РАН), весьма эффективным может оказаться подключение депутатского корпуса при решении этого вопроса.

Организаторы Годичного собрания 2012 г. и Всероссийского симпозиума по трансгенным растениям и проблемам биобезопасности выражают искреннюю благодарность всем участникам за активную работу в научных заседаниях, участие в дискуссиях и ценные пожелания по совершенствованию деятельности ОФР.

Ученый секретарь ОФР
Н.Р. Зарипова
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ «ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ»

Со 2 по 5 октября 2012 г. в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН проходил очередной VIII Международный симпозиум «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты». Его организаторами являлись Российская академия наук, Отделение биологических наук РАН, Научный совет по физиологии растений и фотосинтезу РАН, Общество физиологов растений России, Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН и Российский фонд фундаментальных исследований.

Открытие симпозиума – Мошков И.Е

Идея объединения ученых различных научных направлении (физиологии и биохимии растений, фармакогнозии, медицины, пищевой и винодельческой промышленности) для обсуждения вопросов о роли этих вторичных метаболитов в жизни растений, изучения их метаболизма и получения промышленно-значимых продуктов впервые была предложена академиком А.Л. Курсановым и проф. М.Н. Запрометовым, которые, начиная с 40-х годов XX столетия, активно исследовали растительные полифенолы. Первый Всесоюзный симпозиум по фенольным соединениям прошел в 1966 г. в Москве в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР, возглавляемом А.Л. Курсановым. В дальнейшем эти научные форумы проходили в Алма-Ате, Ташкенте, Тбилиси, Таллинне, Москве.

В настоящее время четко прослеживается тенденция возрастания интереса ученых и практиков к полифенолам, что в значительной степени обусловлено все более широким их применением в медицине и фармакологии. Это проявилось и в работе VIII Симпозиума, в котором приняли участие

свыше 200 исследователей из научных и учебных заведений России, стран СНГ и зарубежья, а также нескольких фирм-производителей, в том числе, такого крупного как «Диод».

Среди участников симпозиума были представители таких государств как ЮАР (Пиетермаритзбург), Италия (Милан), Финляндия (Турку), Белоруссия (Минск), Грузия (Батуми, Тбилиси), Казахстан (Астана, Алматы, Караганда, Державинск, Петропавловск), Молдавия (Кишинев), Узбекистан (Ташкент), Украина (Киев, Харьков, Донецк, Одесса, Полтава). Российские исследователи представляли организации Москвы, Санкт-Петербурга, Твери, Иркутска, Новосибирска, Красноярска, Саратова, Самары, Орла, Томска, Тулы, Вологды, Сыктывкара, Белгорода, Махачкалы, Уфы, Калининграда, Курска, Владивостока, Владикавказа, Екатеринбурга, Нижнего Новгорода, Хабаровска, Ярославля, Перми.

Свои материалы представили известные в области изучения фенольного метаболизма ученые-исследователи, недавно обратившие внимание на эту интересную группу биологических веществ вторичного происхождения, а также молодые ученые, аспиранты и студенты. Всего с пленарными докладами, лекциями, секционными и стендовыми докладами выступили 30 докторов наук, в том числе один член-корреспондент РАН, 47 кандидатов наук, 20 аспирантов, 10 магистрантов (студентов).

Основными научными направлениями в работе Симпозиума были следующие:

– Фенольные соединения: структура, свойства и биологическая активность;

– Фенольные соединения: методы исследования, состав, биологическая активность;

– Участие фенольных соединений в жизнедеятельности высших растений, в том числе в условиях стресса;

– Распространение, локализация и образование фенольных соединений в растениях;

– Фенольные соединения в высших растениях, медико-биологические аспекты их действия и биологическая активность.

Симпозиум открыл доктор биологических наук И.Е. Мошков - заместитель директора ИФР РАН. Он отметил важную роль фенольных соединений в жизни растений, их широкое практическое применение при лечении разнообразных заболеваний (от сердечно-сосудистых до онкологических), подчеркнул большой вклад основноположников данного направления – академика А.Л. Курсанова и профессора М.Н. Запрометова, стоявших во главе исследований фенольных соединений в России. В заключении И.Е. Мошков пожелал участникам симпозиума успешной работы.

Заслуженный деятель науки, профессор Н.А. Тюкавкина (Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова) в своем приветственном

обращении к участникам Симпозиума подчеркнула важность и приоритетность исследования растительных полифенолов, их структуры и свойств, а также остановилась на одном из наиболее широко используемых в медицинских целях препарате – дигидрокверцетине. Поскольку именно Нонне Арсеньевне принадлежит приоритет в открытии биологической активности этого соединения, то она рассказала много интересного о его роли и функциональной активности, призвала молодежь к проявлению активности в научных исследованиях и покорению новых вершин и открытию высокоэффективных биологически активных веществ фенольной природы.

Тюкавкина Н. А., Загоскина Н. В. – Открытие симпозиума

На пленарной сессии, открывшей работу симпозиума, было представлено три доклада. Первый доклад сделал профессор Беккет (Beckett R.P., School of Life Sciences, University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg, South Africa; Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics, Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia; тема «Ecological roles of lichen secondary metabolites»), рассказав об экологической роли вторичных метаболитов, в т.ч., фенольной природы, в таких представителях растительного царства, как лишайники. Интерес к этой группе растений, крайне мало изученных в плане фенольного метаболизма, только начинает формироваться. В связи с этим выступление крупного лихенолога проф. Ричарда Беккета позволило слушателям понять место этих соединений вторичного метаболизма в жизни лишайников и их функциональное значение. Второй пленарный доклад «Ингибирующая эффективность фенольных соединений *in vitro* и *in vivo*» *был сделан проф.* Шишкиной Л.Н. (Институт биохимической физики РАН, Москва, Россия) и был посвящен сравнению биологической активности ряда полифенолов синтетического и растительного происхождения. Изучение механизма их действия в системах разной степени сложности позволило выявить целый ряд особенностей, которые необходимо учитывать при отборе наиболее перспективных их представителей для использования в различных областях жизнедеятельности человека в зависимости от цели и задач практики. Третий пленарный доклад «Фенольные соединения как источник импортозамещающих лекарственных растительных препаратов» был сделан проф. Куркиным В.А.

(Самарский государственный медицинский университет, Самара) и имел физиолого-фармакологическую направленность. Он подчеркнул актуальность исследований по обоснованию целесообразности создания импортозамещающих антидепрессантных, ноотропных, анксиолитических, гепатопротекторных и иммуномодулирующих растительных препаратов, на основе использования лекарственных растений, содержащих фенилпропаноиды и флавоноиды. И этот аспект практического применения полифенолов растительного происхождения является одним из перспективных направлений их промышленного использования.

Далее работа симпозиума проходила по «традиционным» для этого научного мероприятия направлениям и включала доклады как ведущих известных специалистов, так и ученых, которые не столь давно начали свои исследования в этой области биологии. Профессор Ревина А.А. с группой соавторов (Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам; Москва) выступила с интересным докладом «Новые германийорганические комплексы с поликарбоновыми кислотами: полифункциональные антиоксиданты». В докладах сотрудников Института биохимической физики РАН (Москва) кандидатов биологических наук Мазалецкой Л.И., Алексеевой О.М., Лойко Н.Г. и аспирантки Мараккулиной К.М. рассматривались вопросы о реакционной способности фенольных соединений, их антиокислительной активности и действии в системах разной сложности, что еще раз подчеркнула разнообразую активность этих биологически активных соединений растительного происхождения. При этом каждый докладчик отмечал важную роль полифенолов и необходимость тщательного изучения их действия на различные биологические системы. Проф. Яшин Я.И. (НТЦ «Хроматография», ОАО НПО «Химавтоматика», Москва) в докладе «Определение полифенолов методом ВЭЖХ с амперометрическим детектированием » отразил самые последние данные об этом методе, подробно остановился на его использовании для изучения фенольных соединений, а также о тех сложностях и побочных эффектах, которые могут возникать при его применении. Этот доклад представлял собой прекрасное сочетание науки и практики. К этому же направлению можно отнести доклад нашей коллеги из Грузии – проф. Алании М.Д. (Институт фармакохимии, Тбилиси) темой которого являлось классическое изучение фенольных соединений различных лекарственных растений, установление их химической структуры и оценки биологической активности. Интересный доклад сделал к.б.н. Середа А.В. (Опытная станция лекарственных растений, Лубны, Украина), где очень хорошо были продемонстрированы возможности исследования методом ВЭЖХ состава флаволигнанов коллекционных образцов расторопши, и, главное, использования этого подхода в селекционной работе.

Проф. Шакирова Ф.М. (Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия) выступила с пленарным докладом «Салициловая кислота как индуктор устойчивости пшеницы к абиотическим стрессам», что позволило физиологам растений еще раз убедиться в «значимости» для метаболизма растений этого соединения фенольной природы. Этот же аспект был затронут и другими участниками симпозиума. Так, д.с.-х.н. Упадышев М.Т. (Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства РАСХН, Москва, Россия) представил материал «Применение салициловой кислоты при оздоровлении от вирусов и микроразмножении садовых культур», а группа авторов Удалова Ж.В., Зиновьева С.В., Герасимова Н. Г., Байчева О., Дамянова А. из Центра паразитологии РАН, Института биохимии РАН (Москва); а также Института ядерных исследований и ядерной энергии БАН (София, Болгария) представила данные о повышении элиситорной активности хитозана салициловой кислотой в системе томаты-галловая нематода. Все это свидетельствует о том, что установление сигнальной роли салициловой кислоты привело к активному изучению ее действия на различные биологические системы. Участие фенольных соединений в защите растений от действия различных стрессовых факторов, а также регуляции активности ферментов обсуждалось в докладах д.б.н. Яруллиной Л.Г. (Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, Уфа), д.б.н. Минибаевой Ф.В. (Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН, Казань), проф. Мапелли С. (Mapelli S., Institute of Agricultural Biology and Biotechnology, Milan, Italy) и других авторов.

Нельзя не отметить очень интересные работы сотрудников Биолого-почвенного института ДВО РАН (Владивосток, Россия) – Киселева К.В., Тюнина А.П., Шумаковой О.А., об особенностях образования резвератрола (одного из перспективных лекарственных соединений растительного происхождения) в клеточных культурах и его регуляции генно-инженерными методами. Очень интересный доклад был сделан Кузовкиной И.Н. (ИФР РАН, Москва) о возможностях использования *in vitro* культивируемых корней шлемника для получения цитотоксического флавона.

И это лишь некоторая часть докладов, прозвучавших на симпозиуме и вызвавших большой интерес у его участников (сборник материалов симпозиума размещен на сайтах www.ippras.ru и www.biophenols.ru). Устные сообщения и материалы постерных сессий были обсуждены на двух заседаниях, включая доклады по секционным направлениям.

Поскольку научные данные, представленные во многих докладах VIII Международного симпозиума по фенольным соединениям, явно носили ориентированный на практическое их использование характер, очень удачным и продуктивным было проведение Круглого стола с элементами учебно-методического семинара на тему «Фенольные соединения:

основные методы исследования и практические возможности изучения их накопления и биологической активности». В нем приняли участие такие ведущие исследователи, как проф. Музычкина Р.А., проф. Яшин Я.И., проф. Куркин В.А., а также молодые исследователи – Трубников А.А., Волков В.А. и студенты. Обсуждение практических вопросов необходимо для всех исследователей, которые хотят не только изучать различные вещества, их биологическую активность и искать подходы для понимания механизмов, ответственных за их биосинтез, но и научиться доводить свои разработки для практического внедрения.

Во время закрытия симпозиума были подведены его итоги, отмечены перспективные направления для последующих исследований в области фенольных соединений, сделан акцент на необходимости расширения работ в области нанотехнологий, трансгенных растений и изучении симбиоза (не только у высших растений, но и цианобактерий и лишайников). Было предложено переиздать труды проф. М.Н. Запрометова и организовать научное сообщество, объединяющее исследователей фенольного метаболизма. Следующий симпозиум по фенольным соединением рекомендовали провести через 3 года.

Важным моментом явилось и награждение грамотами как отдельных исследователей, в том числе, молодых ученых, представивших интересные оригинальные работы по изучению регуляции образования фенольных соединений и их метаболизму, так и научных коллективов (в частности, сотрудников Биолого-почвенного института ДВО РАН; Владивосток, Россия).

Широкий спектр затронутых вопросов и высокий научный уровень докладов, представленных на VIII Международном симпозиуме «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты» еще раз продемонстрировал большой интерес ученых к этим веществам вторичного метаболизма, подтвердил актуальность рассмотренных проблем и показал большие возможности практического применения полифенолов в области здравоохранения.

Н.В. Загоскина
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Международная конференция

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ,

посвященная 80-летию со дня рождения Виктора Ефимовича Семененко

С 16 по 19 октября 2012 г. в Москве в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН проходила международная конференция "Физиология и биотехнология микроводорослей", приуроченная к 80-летию со дня рождения Виктора Ефимовича Семененко – основоположника современной альгологии и биотехнологии микроводорослей в РФ.

В.Е. Семененко (1932–1998) известен своим вкладом в изучение проблемы саморегуляции физиологических функций в фотосинтезирующих клетках. Изучая способы управления путями биосинтеза клетки путем воздействия на их регуляторные системы, он заложил основы современной биотехнологии микроводорослей.

Работы Семененко в области фундаментальной и прикладной альгологии начались в 50-х годах прошлого столетия и были связаны с использованием одноклеточных фотоавтотрофных микроорганизмов в замкнутых биологических системах жизнеобеспечения. Эти работы были инициированы в связи с успешным началом освоения космоса и появлением новой отрасли знания – космической биологии. Рассматривались перспективы межпланетных путешествий, создания обитаемых орбитальных и инопланетных станций с использованием фотосинтезирующих организмов, в первую очередь – микроводорослей, в качестве источника пищи и кислорода.

В конце 50-х годов прошлого столетия были осуществлены эксперименты на непилотируемых спутниках, показавшие отсутствие заметных изменений в физиологическом и популяционном состояниях водорослей в условиях космического полета. Осуществлялся подбор наиболее перспективных форм одноклеточных водорослей, пригодных для систем жизнеобеспечения, изучались условия интенсификации их роста, разрабатывались различные

типы закрытых фотобиореакторов, в которых течение 1.5-месячного непрерывного эксперимента 1 литр клеток *Chlorella* поставлял до 25–30 л кислорода в сутки. В то время были сконструированы плоские фотобиореакторы, фотореакторы с использованием воздушных струйных насосов, турбосорберов с форсуночным распылением суспензии в освещаемом объеме, с распределением световой энергии в суспензии с помощью различных типов световодов.

Наряду с регенерацией атмосферы в задачи биологической системы жизнеобеспечения входит и обеспечение полноценного рациона питания экипажа. Вопросы регулирования биохимической направленности фотосинтетического метаболизма клеток микроводорослей стали одним из основных направлений исследований В.Е. Семененко, вылившихся впоследствии в предложенную им теорию эндогенной регуляции фотосинтеза. Работы в этом направлении привели к подбору форм-продуцентов различного рода соединений и разработке методов управления биохимическим составом микроводорослей с помощью широкого спектра экстремальных воздействий на культуру. Предложенный в 70-х годах метод двухфазного культивирования микроводорослей дал возможность вести процесс непрерывного получения биомассы с заданным химическим составом без снижения фотосинтетической активности микроводорослей.

Семененко также занимался проблемой регуляции фотосинтеза при недостатке углекислого газа. В этих исследованиях он исходил из гипотезы о том, что низкая концентрация CO_2 в современной атмосфере Земли является одним из факторов планетарного масштаба, ограничивающих фотосинтез микроводорослей и, по-видимому, всех C_3-растений. Экспериментальные данные и сделанные на их основе обобщения позволили В.Е. Семененко сформулировать концепцию о функциональной роли CO_2-концентрирующего механизма как о целостной интегрированной системе, в которой решающую роль играют компартментация, селективные свойства мембран, градиент протона, локализация и топология специализированных ферментов – карбоангидраз, трансмембранный перенос неорганического углерода.

С целью сохранения биоразнообразия микроводорослей, используемых в академических и прикладных исследованиях, В.Е. Семененко и М.Г. Владимировой была создана Коллекция микроводорослей IPPAS, которая сегодня входит в Международную ассоциацию коллекций – ECCO (European Culture Collection Organization).

Целью организованной нами конференции было объединение исследователей, работающих в разных областях физиологии, биохимии, биофизики, молекулярной биологии и биотехнологии микроводорослей и цианобактерий. Доклады на конференции, помимо сессии, на которой

своими воспоминаниями поделились коллеги В.Е. Семененко, разделились по четырем широким темам:

- Молекулярные и генетическое механизмы регуляции физиологических процессов.
- Экофизиология микроводорослей.
- Биотехнология микроводорослей.
- Биоразнообразие и коллекции микроводорослей.

На конференции присутствовало более 100 участников из 9 стран - Белоруссии, Болгарии, Великобритании, Германии, Казахстана, России, США, Чехии, Южной Кореи, Японии. Российские участники представляли научно-образовательные и производственные учреждения Борка (Ярославская обл.), Владивостока, Геленджика, Екатеринбурга, Ижевска, Иркутска, Казани, Краснодара, Москвы, Новосибирска, Оренбурга, Пущино, Санкт-Петербурга, Стерлитамака, Сыктывкара, Улан-Уде.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Простота строения клеток цианобактерий и микроводорослей делает их незаменимым объектом для изучения механизмов регуляции – от основополагающих физических процессов, связанных с расщеплением воды и выделением кислорода, до сложнейших взаимодействий биологических макромолекул в процессах восприятия и передачи стрессовых сигналов. Эта регуляция осуществляется на разных уровнях, включая окислительно-восстановительные реакции, метаболические циклы, гормональный контроль, события на уровне изменений топологии ДНК, транскрипции, трансляции, посттрансляционной модификации, изменения активности ферментов и т.д.

Принципы регуляции разных физиологических процессов у цианобактерий с помощью цАМФ были представлены в докладе Масаюки Омори (Masayuki Ohmori, Chuo University, Токио, Япония). В его работах показана ключевая роль цАМФ в регуляции ответов клеток на изменения освещенности, кислотности и солености среды, недостаток влаги. У цианобактерий обнаружено более 20 генов аденилатциклаз, участвующих в биосинтезе и контроле уровня цАМФ. Каталитические домены этих ферментов очень похожи между собой, в то время как стресс-воспринимающие домены значительно различаются, что свидетельствует о разной структурной молекулярной основе, необходимой для восприятия различных стрессовых воздействий.

Тонкие механизмы взаимодействия углеродного и азотного метаболизма у азотфиксирующей цианобактерии *Anabaena* были представлены в сообщении Шигеки Эхиры (Shigeki Ehira, Chuo University). Вегетативные

клетки *Anabaena* могут дифференцироваться в так называемые *гетероцисты*, специализирующиеся на фиксации азота. Это происходит благодаря пространственной изоляции этих компартментов, в которых инактивирован кислород-выделяющий комплекс ФС II и доступ кислорода, но активен нитрогеназный комплекс, осуществляющий фиксацию азота. Предохранение от диффузии кислорода внутрь осуществляется плотным слоем полисахаридов и гликолипидов, обволакивающих клеточную стенку гетероцисты. Поскольку гетероцисты не могут фотосинтезировать, то очевидна их зависимость от вегетативных фотосинтезирующих клеток, в части – от поставки углеводов, необходимых как для строительства кислородного барьера, так и для создания восстановительного потенциала, требующегося для азотфиксации. Взаимодействия углеродного и азотного метаболизма были показаны на молекулярно-генетическом уровне с характеристикой всех индивидуальных компонентов, вовлеченных в эти регуляторные связи.

Регуляция азотного метаболизма у эукариот была рассмотрена в докладе Кана Танаки (Kan Tanaka, Tokyo Institute of Technology, Йокогама, Япония) на примере красной водоросли *Cyanidioschyzon merolae*, живущей в горячих кислых источниках. Этот организм способен использовать аммоний или нитрат в качестве единственных источников азота. Анализ геномной последовательности и иммунолокализация ферментов показали, что два основных фермента азотного метаболизма – глутаминсинтаза и глутаматсинтетаза – находятся, соответственно, в цитоплазме клеток и в ее хлоропластах. В то же время, гена нитритредуктазы в геноме обнаружено не было, несмотря на присутствие гена нитратредуктазы. Оказалось, что у этого организма при недостатке азота индуцируются два ядерных гена, кодирующие белки, подобные сульфитредуктазам, но выполняющие нитритредуктазную функцию.

Еще одним важным аспектом регуляции азотного метаболизма является анализ сигнальных белков семейства P*II*, которые модулируют белок-белковые взаимодействия и контролируют широкий спектр мишеней в клетке, включая ферменты, транскрипционные факторы и белки-транспортеры. Структурно-функциональные особенности различных представителей белков этого семейства были рассмотрены в сообщении Е.В. Ермиловой (СПбГУ).

Успехи функциональной геномики и протеомики в сравнительном изучении механизмов деления клеток цианобактерий и пластид растений были представлены в сообщении О.А. Кокшаровой (НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ), а протеомный подход при изучении функций серин-треониновых протеинкиназ эукариотического типа у цианобактерий при стрессовых ответах был продемонстрирован А.А. Зориной (ИФР РАН). Роль пролиновых аминопептидаз цианобактерий в биогенезе белков фотосинтетического аппарата обсуждалась в сообщении Е.С. Пожидаевой (ИФР РАН).

М.М. Бабыкин (МГУ) представил новейшие сведения о гомеостазе ионов железа у цианобактерий и успехи в изучении взаимодействия продуктов 23 генов, вовлеченных в метаболизм железа у *Synechocystis*.

Рейнольд Херрман (Reinhold Herrmann, Ludwig-Maximilians-Universität, Мюнхен, Германия) и Е.А. Лысенко (ИФР РАН) представили систематизированные данные об эволюции и устройстве транскрипционного аппарата хлоропластов различных водорослей и высших растений, эволюция которых проходила независимо друг от друга. Различные аспекты функционирования хлоропластов были затронуты в сообщениях Н.П. Юриной (ИНБИ РАН), О.Н. Болдиной (БИН РАН), А.С. Чунаева (СПбГУ). Успехами в применении методологии генетической инженерии хлоропластов поделился Соул Пуртон (Saul Purton, University College London, Великобритания).

Эволюционные аспекты систем регуляции разного уровня были рассмотрены также в докладах Г.А. Романова, Г.В. Новиковой, Г.В. Шевченко (ИФР РАН). Г.А. Романов обобщил знания о сенсорных гистидинкиназах, являющихся сенсорами цитокининов. Эти протеинкиназы обнаруживаются у всех наземных растений, начиная со мхов и плаунов, но пока не обнаружены в геномах водорослей, таких как *Chlamydomonas reinhartii, Volvox carteri*. Предполагается, что способность воспринимать цитокинины как гормоны и сама цитокининовая сигнальная система появляются у многоклеточных растений в связи с их выходом на сушу. Г.В. Новиковой представлены новые данные об участии фитогормонов и их рецепторов в регуляции клеточного цикла в культурах клеток растений. Эта регуляция осуществляется многокомпонентной системой, включающей транскрипционный уровень, белок-белковые взаимодействия, процессы фосфорилирования/дефосфорилирования, а также деградацию белков. Г.В. Шевченко показала данные о возможности существования в клетках цианобактерий белков, способных взаимодействовать с гормонами высших растений.

РЕГУЛЯЦИЯ ФОТОСИНТЕЗА

Различные микроводоросли и цианобактерии являются объектами для изучения различных аспектов функционирования фотосинтетического аппарата. Благодаря успехам генетической инженерии, обеспечивающим возможность направленного мутагенеза компонентов фотосинтетического аппарата, был достигнут значительный прогресс в понимании работы систем переноса электронов, восприятия света, преобразования световой энергии в энергию биохимических связей, молекулярных основ биоэнергетики. Механизмы регуляции транспорта электронов при протекании первичных

процессов фотосинтеза были рассмотрены в сообщении А.Б. Рубина (МГУ). Различные уровни защиты фотосинтетического аппарата от фотоповреждения, а также использование **альтернативных путей переноса электронов** были представлены Н.В. Карапетяном (ИНБИ РАН) и И.В. Еланской (МГУ). Роль ферментов антиоксидантной защиты – каталазы-пероксидазы KatG и супероксиддисмутазы Fe-SOD в защите фотосинтетического аппарата от окислительного стресса продемонстрировали И.Р. Фомина и В.Д. Креславский (ИФПБ РАН). Роль точечных мутаций в гене основного белка ФС II (D1) в обеспечении термостабильности ФС II показана в докладе О.В. Шлык-Кернер (Удмуртский ГУ, Ижевск). Регуляция транспорта электронов вокруг ФС II в условиях дефицита серы описана математической моделью и подкреплена экспериментально Т.Ю. Плюсниной (МГУ).

ЭКОФИЗИОЛОГИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

Цианобактерии и микроводоросли сформировали современную кислородную атмосферу Земли. Благодаря этому стало возможным появление и развитие животного и растительного мира в его теперешнем виде. Эти микроорганизмы до сих пор являются основными компонентами фитопланктона, поставляющими в атмосферу до 50% кислорода и депонирующими до 40% всего углерода, имеющегося на планете.

Фитопланктон представляет собой сложную динамическую систему, подверженную сезонным изменениям численности доминирующих видов. Такие изменения проанализированы В.А. Силкиным (Южный филиал Института океанографии РАН, Геленджик) на примере фитопланктонных организмов акватории Черного моря, представленных, в основном, двумя группами водорослей – диатомовыми и кокколитофоридами. Кокколитофориды обладают более эффективной системой усвоения азота по сравнению с диатомеями, в то время как диатомеи имеют более эффективные системы усвоения фосфора. Таким образом, первые преобладают при низких концентрациях азота (весной и ранним летом), а вторые, – когда в воду попадают большие количества азота, – летом и осенью.

Е.В. Куприянова (ИФР РАН) показала новые данные о карбоангидразах реликтовых цианобактерий, их роли в поддержании внутри- и внеклеточного pH и функционировании CO_2-концентрирующего механизма. Л.Г. Попова (ИФР РАН) представила результаты изучения структуры и функционирования Na^+-АТФаз галотолерантных микроводорослей. Е.А. Селиванова (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, Оренбург) охарактеризовала физиологические особенности нового штамма галофильной водоросли *Dunaliella salina* IPPAS D-232, выделенного из сверхсоленого озера Развал (Соль-Илецк, Оренбургская

обл.). Е.С. Лобакова и А.Е. Соловченко (МГУ) рассказали о молекулярно-филогенетическом анализе зеленой микроводоросли Desmodesmus, выделенной из губки, обитающей в Белом море, о влиянии освещенности и азотного голодания на оптические свойства этого хлорофита на состав пигментов и жирных кислот.

БИОТЕХНОЛОГИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

Большое внимание на конференции было уделено различным аспектам практического использования микроводорослей и проблемам их массового культивирования в связи с растущими потребностями различных отраслей экономики в биомассе разных видов и штаммов микроводорослей и цианобактерий.

Академик С.В. Шестаков (МГУ) рассказал об использовании цианобактерий в качестве продуцентов молекулярного водорода на основе биоконверсии солнечной энергии. Образование водорода обеспечивается бинаправленной и поглощающей гидрогеназами. К сегодняшнему дню известны мутации, приводящие к усилению продукции водорода этими ферментами. Эти знания могут быть использованы для направленного мутагенеза при получении штаммов-суперпродуцентов водорода. О возможностях получения водорода с помощью клеток эукариотических зеленых водорослей говорил А.А. Цыганков (ИФПБ РАН).

О плоскостенных фотобиореакторах и их использовании в изучении множества параметров при непрерывном культивировании рассказал Ладислав Недбал (Ladislav Nedbal, Institute of Systems Biology & Ecology, Дразов, Чехия). Такие приборы позволяют прослеживать динамику развития культивируемых штаммов в режиме реального времени. В реакторах контролируется состав и подача газовоздушной смеси, измеряется pH суспензии, концентрация растворенного CO_2, активность фотосинтеза и дыхания клеток. С использованием этой технологии культивирования были обнаружены синхронные колебания метаболических процессов в клетках цианобактерий в стационарной фазе роста.

О успехах собственного предприятия в промышленном производстве биомассы микроводорослей, а также об основных принципах конструирования фотобиореакторов доложил Отто Пульц (Otto Pulz, IGV Institut für Getreideverarbeitung, Nuthetal, Германия). С.И. Погосян (МГУ, Москва) отметил, что наиболее важными параметрами, определяющими продуктивность фотобиореакторов, являются длина оптического пути, возможности изменения скорости перемешивания суспензии, минимизация потерь света и предельные значения интенсивности облучения.

Большое внимание было уделено рассмотрению микроводорослей в качестве объектов для производства биотоплива. Характеристику липидного метаболизма и способов манипуляции им у известного продуцента липидов Botryococcus braunii представила Ирина Гущина (Cardiff University, Великобритания). Возможности двухфазного культивирования для получения углеводов и липидов охарактеризовал Вилем Захледер (Vilem Zachleder, Institute of Microbiology, Třeboň, Чехия). Новые штаммы, потенциально способные производить достаточные количества липидов, пригодных для получения биотоплива, были получены Б.К. Заяданом (Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан). Расчетами эффективности и экономической выгоды производства биотоплива из микроводорослей поделилась со слушателями Антье Бобак (Antje Boback, IGV Institut für Getreideverarbeitung).

Результаты практического использования циано-бактериальных ассоциаций для очистки почв от нефтепродуктов были представлены Н.Ш. Акимбековым *(*КазНУ*)*.

Е.А. Бутакова (НИИ комплексного использования и охраны водных ресурсов, Екатеринбург) предложила гипотезу, объясняющую появление в водоемах веществ-одорантов – геосмина и 2-метилизоборнеола, выделяемых цианобактериями и придающих неприятный запах питьевой воде. Многолетние наблюдения показали, что одоранты появляются, когда на в водоемах происходит смена главных доминирующих видов фитопланктонного сообщества. Возможно, что эти вещества участвуют в регуляции (или являются показателями изменения) численности цианобактерий.

В.Н. Сычев (ИМБП РАН) представил данные об использовании микроводорослей в системах жизнеобеспечения космических станций. Те аспекты практического использования микроводорослей, с которых началось их интенсивное изучение, до сих пор не потеряли актуальности. На первом этапе строительства станции и в начале ее функционирования основными элементами системы жизнеобеспечения будут одноклеточныые водоросли, регенерирующие атмосферу и воду за счет фотосинтеза. В дальнейшем функции автотрофного звена будут передаваться от микроводорослей к высшим растениям.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И КОЛЛЕКЦИИ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

Отдельное заседание было посвящено работе коллекций микроводорослей в России. Значимость таких коллекций охарактеризовал в своем сообщении А.А. Гончаров (БПИ ДВО РАН, Владивосток), который подчеркнул, что коллекции начали играть существенную роль после того, как водоросли

начали активно использоваться в различных биотехнологических программах, прежде всего, при разработке методов получения биотоплива. Поскольку прямой отбор водорослей с требуемыми физиологическими свойствами и характеристиками из природных сообществ является трудной задачей, скрининг уже имеющихся штаммов может служить первым этапом любого прикладного исследования. А.А. Гончаров привел данные о регистрации российских коллекций в международных базах данных (http://www.wfcc.info), где представлены шесть российских коллекций микроорганизмов, имеющих в своем составе водоросли (ACCS, BOROK, CALU, IPPAS, PGC, ИБМ ДВО РАН). Число штаммов в этих коллекциях, как правило, не превышает 300 (тогда как каталоги ведущих мировых коллекций насчитывают по 2000–3000 штаммов), большинство изолятов не является оригинальными, а интерактивные каталоги отсутствуют. В РФ также существуют коллекции, не имеющие официального статуса. Они сосредоточенных в учреждениях, изучающих разнообразие водорослей на региональном или более широком уровне – БашГУ, БГПУ, БИН РАН, БПИ ДВО РАН, ИБ Коми НЦ УрО РАН и некоторые другие. По мнению А.А. Гончарова, ситуацию с развитием коллекций культур водорослей в России нельзя считать удовлетворительной. Очевидна необходимость формирования федеральной программы, призванной объединить усилия всех исследователей и технологов, заинтересованных в развитии коллекций в РФ и в использовании их потенциала для развития высокотехнологичных производств.

Е.Н. Патова (Институт биологии НЦ Коми УрО РАН, Сыктывкар) привела данные об исследованиях Коллекции культур микроводорослей из горных и тундровых районов севера Европы. Эта коллекция на данный момент имеет 70 альгологически чистых штаммов, выделенных преимущественно из почвы предполярного и заполярного Урала, Югорского полуострова, норвежского Свальбарда.

Е.С. Гусев и М.С. Куликовский (Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок) рассказали о своих работах в Коллекции тропических водорослей и Коллекции диатомовых водорослей. Начало Коллекции культур тропических водорослей положили пробы из Центрального и Южного Вьетнама. Сейчас в коллекции насчитывается более 400 альгологически чистых штаммов различных групп водорослей и цианобактерий. Коллекция занимается биогеографией пресноводных водорослей, а также исследованием их морфологического и генетического разнообразия на примере тропических популяций. Исследования Коллекции диатомовых водорослей в данный момент сосредоточены на характеристике видового разнообразия диатомовых водорослей озера Байкал. Уже сейчас выделено 320 штаммов, представляющих 34 рода центрических и пеннатных диатомовых водорослей.

А.Д. Темралеева (Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения, Пущино) поделилась результатами своих исследований в области культивирования почвенных цианобактерий и водорослей. Способы оценки физиологического состояния и жизнеспособности клеток микроводорослей были рассмотрены в докладах Дарьи Таширевой (Daria Tashyreva, University of South Bohemia, České Budějovice, Чехия) и Т.Н. Башариной (Лимнологический институт СО РАН, Иркутск). Филогенетическое определение микроводорослей путем анализа ДНК, выделенной из одиночной клетки, было показано Н.В. Анненковой (Лимнологический институт СО РАН, Иркутск).

Конференция показала, что работы в области физиологии, биохимии, генетики и молекулярной биологии микроводорослей и цианобактерий проводятся в РФ достаточно активно и на высоком уровне, о чем свидетельствуют публикации в ведущих отечественных и международных изданиях. Вместе с тем, работы в области биотехнологии микроводорослей представлены мало. Это свидетельствует об их недостаточной востребованности и слабой поддержке в России по сравнению с другими странами, хотя фундаментальная база для таких работ была заложена и до сих пор имеется именно здесь.

Подробнее о научных результатах, озвученных на конференции, можно будет прочитать в специальном выпуске журнала «Физиология растений», запланированном к выходу в 2013 году. В этом выпуске собраны экспериментальные и обзорные статьи докладчиков конференции. Тезисы конференции и другая инфрормация о её участниках доступна на сайте http://semenenko.cellreg.org.

Организация конференции осуществлялась с привлечением профессионального организатора симпозиумов и конференций – компании ООО «СТО-Груп». Этот опыт сотрудничества показал весьма высокую эффективность и несомненную перспективность такого рода взаимодействий.

Конференция была поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований *(№ 12-04-06054-г),* **Президиумом Российской академии наук и компанией Диа-М.**

Д.А. Лось
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Участники и гости Международной конференции "Физиология и биотехнология микроводорослей" (16-19 октября 2012 г. ИФР РАН, Москва).

Российская академия наук,

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН,

Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова,

Российский государственный аграрный университет –
МСХА им. К.А. Тимирязева

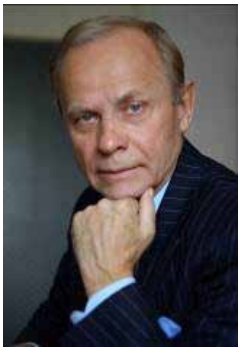
74-е Тимирязевское чтение

3 июня 2013 года в 13:00

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН
(Москва, ул. Ботаническая 35)

д.б.н., профессор

Станислав Федорович ИЗМАЙЛОВ



доклад на тему:

СИМБИОСОМНАЯ МЕМБРАНА

Обобщены результаты исследований автора и сотрудников руководимой им лаборатории азотного обмена (ИФР РАН, Москва), а также литературные данные по новой приоритетной проблеме – роли симбиосомной мембраны (СМ) во взаимоотношениях партнеров при внутриклеточном симбиозе у растений и животных. Основное внимание уделяется СМ азотфиксирующей клетки клубеньков бобовых, в изучении которой за последние годы был достигнут значительный успех. Проведен сравнительный анализ разнообразия

формирования и архитектоники СМ и симбиосомы у разных симбиотических групп, начиная от симбиогенетически возникшей первоначальной эукариотической клетки, с дальнейшим заселением микроорганизмами новых природных и агроэкологических ниш живых организмов. Рассмотрены общность и различия субклеточных и молекулярных механизмов биогенеза СМ в зависимости от типа симбиоза, основанных на дифференцированной экспрессии генов партнеров и определяющих продолжительность и функциональную специфику мембраны и симбиосомы. Дана характеристика функционирования транспортных систем СМ как главного механизма реализации типа взаимоотношений на метаболическом и ионном уровнях. Поскольку формирование СМ является обязательным условием появления и поддержания эндосимбиоза, это открывает несомненную практическую перспективу по отбору и созданию новых генно-инженерных конструкций мембраны на пути интенсификации мутуалистических и минимизации антагонистических взаимоотношений партнеров с целью повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных растений и животных к биотическим и абиотическим факторам среды. На данном этапе разработки проблемы явственно назрела необходимость интеграции идущих в этом направлении разных биологических дисциплин.

Доклад рассчитан на широкий круг биологов, прежде всего, физиологов, биохимиков, цитологов, ботаников, фитопатологов, исследователей симбиоза у растений и животных.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Общество физиологов растений России
Научный совет по физиологии растений и фотосинтезу РАН
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

«ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ»

И ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ ОФР

2-6 июня 2013, Москва, Россия

Приглашаем вас принять участие в конференции, приуроченной к 150-летнему юбилею кафедры физиологии растений Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. В рамках конференции пройдет Годичное собрание Общества физиологов растений России, посвященное 25-летию образования Общества, и LXXIV Тимирязевские чтения.

НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

- *Энергетический метаболизм растения и способы его оптимизации*
- *Рост и развитие растений и их регуляция*
- *Регуляция экспрессии генома и физиология трансгенного растения*
- *Физиология растительной клетки*
- *Биотехнология растений*
- *Водный статус и минеральное питание растений*
- *Экологическая физиология растений и молекулярные механизмы адаптации*
- *Роль университетских кафедр в подготовке специалистов в области физиологии и биохимии растений*

КОНТАКТЫ ОРГКОМИТЕТА

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра физиологии растений. Ленинские горы, д. 1, стр.12, Москва, Россия

E-mail: msu.rspp2013@gmail.com *Сайт:* **http://lomonosov-msu.ru/rus/event/1612/**

Внимание!

Заявки на участие *в конференции (***регистрационная форма и тезисы***) принимаются* **до 15 марта 2013 г. только** *на сайте :* http://lomonosov-msu.ru/rus/event/1612/

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ

- Форма участия – устный или постерный доклад
- Язык тезисов – русский или английский.
- Тезисы принимаются на сайте http://lomonosov-msu.ru/rus/event/1612/
- Стоимость участия составляет 500 руб. (для молодых ученых до 35 лет – 250 руб.) В данную сумму входит публикация не более 3 тезисов, комплект участника (в т.ч. один печатный экземпляр сборника тезисов), кофе-брейки
- Стоимость участия для членов ОФР 350 руб. (для молодых ученых-членов ОФР до 35 лет – 200 руб.)
- Заочное участие оплачивается в том же размере, что и очное
- Счет для перечисления оргвзносов: ОАО «Сбербанк России» Московский банк Доп.офис № 0495 БИК: 044525225, КПП 775003035 ИНН 7707083893 к/с: 30101810400000000225 ул. Ленинские горы, д. 1, корп. 54, Москва, 119899
  Получатель платежа: Кочкин Дмитрий Владимирович
  ИНН получателя платежа: 772581296486
  Счет получателя платежа: 40817810438187113727
  Наименование платежа: «Оргвзнос»
- Оплату оргвзноса необходимо произвести до 15 апреля 2013 г и прислать скан квитанции оргкомитету (msu.rspp2013@gmail.com). Для иностранных участников возможна оплата по прибытии (при регистрации). Документы финансовой отчетности не выдаются.
- Иногородним участникам предоставляется возможность поселения в общежитии МГУ

ФОРМАТ ТЕЗИСОВ

- Поля по 2 см с каждой стороны, шрифт Times New Roman, 10 пт, межстрочный интервал 1,0.
- Тезисы должны содержать следующую информацию :заголовок, фамилию и инициалы автора(ов), полное название организации, города, страны, e-mail
- Фамилия докладчика подчеркивается
- Объем текста тезисов не должен превышать 2500 знаков с пробелами
- Таблицы, формулы, рисунки и цитирование литературы не допускаются

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТЕЗИСОВ

Морфо-функциональная характеристика бокового корня *Zea mays* L. в период роста: участие NO_3^-

Сидоренко Е.С., Харитонашвили Е.В.
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: msu.rspp2013@gmail.com

Текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, …

X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОЛОГИЯ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ *IN VITRO* И БИОТЕХНОЛОГИЯ»

14-18 октября 2013 года, Казань, Россия

Первое информационное письмо

Глубокоуважаемые коллеги, друзья!

Организационный комитет приглашает Вас принять участие в 10-й международной конференции «Биология клеток растений in vitro и биотехнология», которая состоится 14-18 октября, 2013 года в красивейшем поволжском городе Казани.

Настоящая конференция – юбилейная, десятая в серии конференций, проводившихся, начиная с 1968 г., в Москве, Киеве, Ереване, Кишиневе, Новосибирске, Алма-Ате, Москве, Саратове, Звенигороде.

Тематика конференции включает следующие направления (но не исчерпывается ими)**:**

1. Молекулярно-биологические, генетические, биохимические, цитологические, физиологические особенности культур клеток растений;
2. Регуляция морфогенеза растительных клеток *in vitro*;
3. Культивируемые клетки растений как модель для изучения механизмов фундаментальных клеточных процессов;
4. Генетически трансформированные клетки, изолированные органы и растения;
5. Коллекции культур клеток и тканей растений и методы сохранения генофонда;
6. Использование культур клеток растений в промышленной биотехнологии;
7. Использование культур клеток растений в сельскохозяйственной биотехнологии.

Официальные языки конференции - русский и английский.

Укажите предполагаемую форму своего участия в конференции: доклад на секционном заседании или участие в постерной сессии. Окончательное решение о принятии Вашего материала и форме представления (доклад или постер) остается за оргкомитетом. Пленарные лекции - по заказу Оргкомитета.

Конечный срок представления материалов – 15 апреля 2013 г.

Подробная информация на сайте: http://www.kibb.knc.ru в разделе НОВОСТИ.

Академия Google
Интернет-ресурс **scholar.google.ru**

Интернет-гигант Google замахнулся на очередной проект по глобализации информационного пространства. Пользуясь репутацией качественного поисковика, Гугл пробует осваивать новые рубежи, на этот раз в области поиска научных трудов: статьи, диссертации, книги, рефераты и отчеты, опубликованные издательствами научной литературы, профессиональными ассоциациями, высшими учебными заведениями и другими научными организациями.

Что именно представляет из себя Академия Google? По сути это объединенная база данных по библиотекам, архивам, издательствам и другим многочисленным отдельным ресурсам. Ищущим научные публикации предлагается воспользоваться единой поисковой формой с широким списком критериев поиска.
Если вы ищете не конкретную статью, а скажем, обзор литературы по некоторой теме, Академия Google предложит вам рейтинговый список. Рейтинг составляется автоматически, оценивая весь текст каждой статьи, ее автора, издание, в котором статья появилась, и частоту цитирования данной работы в научной литературе.

Разработчики Академии наделили свой продукт интересной функцией – в поисковых запросах могут быть отображены библиографические ссылки научных публикаций, на которые ссылаются другие авторы, но тексты которых еще не обнаружены в сети Интернет. По словам разработчиков,

результаты поиска по таким ссылкам будут помогать ученым в выявлении максимального объема релевантной информации.

Авторы научных трудов могут создать свой профиль в службе «Библиографические ссылки Академии Google», самостоятельно управлять своими публикациями и следить за цитированием своих статей. Вы можете узнать, кто ссылается на ваши публикации, создать диаграмму цитирования и вычислить показатели этого процесса. Кроме того, можно сделать свой профиль общедоступным, чтобы он отображался в результатах поиска по вашему имени.

Создатели Академии приветствуют инициативы самих авторов, издательских компаний и библиотек, приглашая зарегистрировать свои фонды в системе. Функционал системы позволяет соблюдать авторские права и регулировать доступ пользователей к своим ресурсам.

Подчеркивая, что многие научно-исследовательские работы основаны на результатах, сделанных другими, в качестве командного девиза Академия Google использует выдержку из высказывания Исаака Ньютона: «Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов».

Живые презентации
Интернет-ресурс **prezi.com**

Еще 10 лет назад для проведения научной конференции или университетской лекции все еще требовался проектор, с которого демонстрировались прозрачные слайды. Затем пленки заменили электронные слайды PowerPoint от корпорации Microsoft. Не стоит объяснять, насколько тогда вырос уровень подачи информации. Все очевидно. Многим казалось, что возможность добавлять анимацию, видео и звуковые эффекты являются даже лишними для качественной презентации достижений в нашей области науки.

Однако разработчики программного продукта Prezi утверждают, что настоящая революция в функциональных возможностях презентаций еще впереди, и начинается она именно с Prezi – интерактивных трехмерных мультимедийных презентаций.

Основное отличие Prezi от обычной презентации PowerPoint – вся информация собрана не на отдельных слайдах-картинках, а фрагментами на едином слайде. Переход от одного пункта к другому осуществляется не переключением картинки, а перемещением по основному слайду. Информация получается собранной на едином поле, как объекты на географической карте, по которой перемещается взгляд путешественника, приближаясь, чтобы разглядеть какой-либо остров или отходя назад, чтобы охватить целый архипелаг или даже все полушарие. Приближая какой-либо фрагмент с нужной информацией или отдаляясь от него, докладчик последовательно направляет внимание аудитории, расставляет акценты или, наоборот, ведет от частного к общему. Такой принцип в ряде случаев сильно облегчает визуальное восприятие хода событий и взаимосвязи «причина-следствие».
Prezi называют свое детище «живая презентация» и предлагают для ее создания целый ряд программных инструментов. Создавать презентации можно через личный кабинет на сайте Prezi, так и с помощью оффлайновой версии программы. Для тех, кто предпочитает творить коллективно предусмотрена даже функция одновременной работы над конкретной презентацией для 10 человек!

Prezi вовсе не является благотворительной программой для интеллектуального развития, поэтому для пользования расширенными возможностями существуют четкие тарифные планы. Но возможность бесплатного онлайн доступа сохраняется для всех, а для преподавателей и студентов предусмотрены специальные льготные условия.

Для новичков сервис предлагает воспользоваться рядом шаблонов, взяв на вооружение несколько бесплатных видеоуроков. Тексты в презентациях Prezi могут быть на любом языке, но интерфейс самой программы пока только на английском. Как правило, это не является большой помехой для научных сотрудников, тем более что в русскоязычном интернете сейчас есть достаточно сайтов, посвященных сервису Prezi и дающих ответы на основные технические вопросы.

Ваши научные достижения достойны хорошего оформления, не правда ли?

Смартфонизация лабораторной работы
По материалам портала nanometer.ru
и Nature 484, 553-555 (2012) doi:10.1038/nj7395-553a

В одной из серий популярного комедийного сериала «Теория большого взрыва» разыгрывалась ситуация, когда главные герои пытались заработать с помощью придуманного ими мобильного приложения, которое распознает и решает физические уравнения. Это отнюдь не пародия на увлеченность молодежи смартфонами и планшетами. В Nature не так давно был опубликован материал о том, как прочно в жизнь научных деятелей вошло использование приложений для портативных устройств в качестве доступного и полезного средства для работы в самых разных областях науки. Справедливости ради надо сказать, что сполна насладиться доступностью могут обладатели смартфона или планшета на базе Apple и, в меньше степени, Android. Для остальных типов операционных систем ассортимент невелик.

Ученым в работе уже многие годы помогает универсальный Microsoft Excel, и мобильные приложения могут стать к нему прекрасным дополнением. Конвертеры концентраций химических соединений, сборники формул, решебники уравнений, справочники энциклопедические, справочники методические, калькуляторы для PCR реакций, программируемые таймеры – все это далеко не предел возможностей для использования смартфона в лаборатории.

Имея доступ в интернет для обновления данных, мобильное приложение может организовать вам поиск по базам данных геномов, каталогам биотехнологической продукции, ну и, конечно же, по научным публикациям. Причем вам будет обеспечен не только поиск свежих статей, но и удобное хранение скачанных публикаций в памяти вашего устройства. Приложение создает из них каталог с функцией поиска, что избавит от долгих перебираний файлов и папок, а заодно избавит от сотен бумажных копий статей, скопившихся на полках.

В качестве дополнительного средства рекламы разработкой бесплатных приложений балуют своих клиентов несколько крупных компаний по производству реактивов и оборудования, например, England Biolabs, Qiagen, Promega и Bio-Rad.

На некоторых крупных научных конгрессах и бизнес-форумах организаторы не скупятся на технические новинки для успешного выполнения главной задачи любого подобного мероприятия – установление деловых контактов между участниками. Легко перезнакомиться, если участников несколько десятков, а если их сотни и тысячи? Американское геофизическое общество, например, для своих ежегодных встреч создает мобильное приложение, которое позволяет участникам не только просматривать программу сессий, тезисы докладов, схему расположения залов и другую важную информацию, но также составлять список избранных участников мероприятия (говоря человеческим языком, «френдить»), отправлять им сообщения, назначать встречи.

Многие ученые, не отказываясь полностью от бумажного лабораторного журнала, используют приложения для ведения лабораторных записей и хранения данных экспериментов. Хотя здесь встречается достаточно много сомневающихся в целесообразности их использования. Ученые опасаются, в первую очередь, потери или утечки информации, проблем с выведением данных из приложения в программы настольного компьютера, распечаткой. Все более активное использование мобильного устройства также может дать эффект снежного кома и привести к излишней потребности постоянного обмена информацией, сродни вредной привычке. Так что, кроме положительного и отрицательного контроля, в лабораторной работе может потребоваться и самоконтроль.

Н.Р. Зарипова
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

ЖУРНАЛ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» СЕГОДНЯ

СОДЕРЖАНИЕ Т.59, № 3, г.2012, С.321-322

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Цитокинин вызывает дифференциальную регуляцию экспрессии конструкций PAHK GUS в трансгенных растениях *Arabidopsis thaliana*
М. Н. Данилова, Н. В. Кудрякова, Н. К. Зубкова, В. В. Кузнецов, О. Н. Кулаева.....323

Роль метилирования промоторов в регуляции генов сукцинатдегидрогеназы в проростках кукурузы
А. Т. Епринцев, Д. Н. Федорин, Н. В. Селиванова, Т. Л. Ву, А. С. Махмуд, В. Н. Попов 332

Получение трансгенных растений табака, экспрессирующих консервативные участки гена AINTEGUMENTA в антисмысловой ориентации
Б. Р. Кулуев, А. В. Князев, Я. П. Лебедев, Б. Н. Постригань, А. В. Чемерис.....341

Influence of Potassium Nitrate on Antioxidant Level and Secondary Metabolite Genes under Cold Stress in Panax ginseng
B. S. R. Devi, Y. J. Kim, S. K. Selvi, S. Gayathri, K. Altanzul, S. Parvin, D. U. Yang, O. R. Lee, S. Lee, D. Ch. Yang 354

Низшие алкиловые эфиры жирных кислот из плодов бересклета
Р. А. Сидоров, А. В. Жуков, А. Г. Верещагин, В. Д. Цыдендамбаев 362

Антиоксидантная активность листьев *Melilotus albus* и *Trifolium medium* из техногенно нарушенных местообитаний Среднего Урала при действии меди
Э. Р. Фазлиева, И. С. Киселева, Т. В. Жуйкова 369

Распределение и структура глюкана со смешанным типом связей на разных стадиях растяжения клеток корня кукурузы
Л. В. Козлова, А. В. Снегирева, Т. А. Горшкова 376

Water Use Efficiency by Alfalfa: Mechanisms Involving Anti Oxidation and Osmotic Adjustment under Drought
Sh. He, G. Liu, H. Yang 386

Changes of Endogenous Hormones in Lateral Buds of Chrysanthemum during Their Outgrowth
B. Jiang, S. Chen, J. Jiang, S. Zhang, F. Chen, W. Fang 394

The Regulatory Role of the Auxin in the Creeping Chrysanthemum Habit
Sh. Zhang, S. Chen, F. Chen, Zh. Liu, W. Fang 402

Inhibition of Darkness Induced Stomatal Closure by Ethylene Involves a Removal of Hydrogen Peroxide in Guard Cells of *Vicia faba*
X. G. Song, X. P. She, J. Wang 410

Comparative Study on Calli from Two Reed Ecotypes under Heat Stress
L. Song, Y. Jiang, H. Zhao, Zh. Zhang 419

Analysis of Highly Expressed Genes in the Late Zygotene to Pachytene Stages of Meiotic Prophase I in David Lily
C. Mu, S. Wang, J. Pan, S. Zhang, G. Yu, N. Chen, Z. Wang, H. Liu 427

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Изменения в содержании цитокининов, ауксина и абсцизовой кислоты в проростках пшеницы при действии регулятора роста стифуна
О. И. Яхин, А. А. Лубянов, И. А. Яхин 436

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Регенерация трансгенных растений, экспрессирующих ген *gfp* на семядольных и листовых эксплантах рапса: влияние генотипа и АБК
Т. Ж. Хоанг, Г. Н. Ралдугина 444

PCR Primers Targeting cis Acting Promoter Elements in Plants
M. Zhao, Z. Liu, S. Chen, F. Chen, J. Jiang, A. Song 451

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Повышение содержания пролина в растениях кукурузы, экспрессирующих фрагмент гена пролиндегидрогеназы в антисмысловой ориентации
Е. М. Моисеева, Д. А. Агафонов, В. А. Великов, И. В. Волохина, М. И. Чумаков 457

Effects of Partial Endosperm Removal on Embryo Dormancy Breaking and Salt Tolerance of Hordeum spontaneum Seeds
J. Yan, Y. Wang, E. Nevo, Y. Gutterman, J. P. Cheng 461

Изменение формы митохондрий в клетках корней пшеницы при действии митохондриальных ядов
А. А. Пономарева, О. О. Полыгалова 466

ИСТОРИЯ НАУКИ

Современные представления о функционировании виолаксантинового цикла (развитие идей Д. И. Сапожникова)
Т. Г. Маслова, Е. Ф. Марковская 472

СОДЕРЖАНИЕ Т.59, № 4, г.2012, С.482

К 110 летию со дня рождения академика М.Х. Чайлахяна. Михаил Христофорович Чайлахян: судьба ученого под знаком флоригена
Г. А. Романов 483

ОБЗОРЫ

Гормональная регуляция клубнеобразования у картофеля
Н. П. Аксенова, Т. Н. Константинова, С. А. Голяновская, Л. И. Сергеева, Г. А. Романов 491

Towards an Integrated View of Monocarpic Plant Senescence
P. J. Davies, S. Gan 509

Mobile Signals in Day Length Regulated Flowering: Gibberellins, Flowering Locus T, and Sucrose
R. W. King 521

Индукция салициловой кислотой компонентов олигомерных белковых комплексов
И. А. Тарчевский, В. Г. Яковлева, А. М. Егорова 532

Механизмы формирования и физиологическая роль полярности в растениях
С. С. Медведев 543

Влияние фитогормонов на цитоскелет растительной клетки
Я. Б. Блюм, Ю. А. Красиленко, А. И. Емец 557

Фасциация цветка и побега: от феноменологии к построению моделей преобразования апикальной меристемы
В. В. Чуб, А. А. Синюшин 574

Переход от гормональной к негормональной регуляции на примере выхода семян из покоя и запуска прорастания
Н. В. Обручева 591

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Starch Related Enzymes during Potato Tuber Dormancy and Sprouting
L. I. Sergeeva, M. M. J. Claassens, D. C. L. Jamar, L. H. W. van der Plas, D. Vreugdenhil 601

Аксиальное изменение свойств апопласта в зоне растяжения мезокотиля кукурузы
Е. И. Шарова, Т. Е. Билова, С. С. Медведев 610

Влияние ингибитора рецепции этилена на рост, водный обмен и содержание абсцизовой кислоты у растений пшеницы при дефиците воды
Г. В. Шарипова, Д. С. Веселов, Г. Р. Кудоярова, М. Д. Тимергалин, S. Wilkinson 619

Влияние абсцизовой кислоты на экспрессию генов цистеиновой протеиназы и ее ингибитора при холодовой адаптации растений пшеницы
В. В. Таланова, А. Ф. Титов, Л. В. Топчиева, С. А. Фролова 627

Эффекты 24 эпибрассинолида при микроразмножении *in vitro* голубики высокой
О. А. Кудряшова, А. А. Волотович, Т. И. Василевская, Н. П. Варавина, Ж. А. Рупасова, В. А. Хрипач 632

СОДЕРЖАНИЕ Т.59, № 5, г.2012, С.642

ОБЗОРЫ

Биосинтез фитогормонов у водорослей
А. А. Киселева, Е. Р. Тараховская, М. Ф. Шишова 643

Роль вакуоли в редокс-гомеостазе растительных клеток
И. М. Андреев 660

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Фенотипическое проявление экспрессии гена ксилоглюканазы из *Penicillium canescens* в трансгенных растениях осины
К. А. Шестибратов, А. С. Подрезов, М. А. Салмова, Ю. А. Ковалицкая, Е. О. Видягина, Д. С. Логинов, О. В. Королева, А. И. Мирошников 668

Early Photosynthetic Response of *Arabidopsis thaliana* to Temperature and Salt Stress Conditions
A. Martinez-Penalver, E. Grana, M. J. Reigosa, A. M. Sanchez-Moreiras 677

Antioxidant Enzyme Activities and Isozyme Pattern in Hairy Roots and Regenerated Tobacco Plants
F. Nikravesh, R. A. Khavari-Nejad, H. Rahimian, H. Fahimi 686

Содержание цитокининов на начальных этапах бобово-ризобиального симбиоза и влияние гипотермии
Г. П. Акимова, М. Г. Соколова 694

Получение и характеристика устойчивой к аминотриазолу линии морфогенного каллуса *Fagopyrum tataricum*
Г. В. Сибгатуллина, Н. И. Румянцева, Л. Р. Хаертдинова, А. Н. Акулов, Н. Б. Тарасова, Е. А. Гумерова 701

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Устойчивость дягиля лекарственного к загрязнению почвы сырой нефтью
Р. М. Баширова, А. С. Григориади, Н. А. Киреева, Н. С. Борисова, Ю. С. Зимин 710

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Устьичная проводимость в листьях *Cucumis sativus* при длительном и кратковременном действии низких температур
Е. Н. Икконен, Т. Г. Шибаева, М. И. Сысоева, Е. Г. Шерудило 716

КАК ПРАВИЛЬНО ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬИ ИЗ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ В АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЯХ

Наукометрические данные сейчас используются повсеместно как наиболее объективный показатель уровня и востребованности работ конкретного исследователя, лаборатории, института, научного журнала, и даже науки в целом в разных странах. Международное признание получили наукометрические показатели, рассчитываемые в США, в Институте научной информации (ISI), и в Европе (на основе базы SCOPUS). А первоисточником этих показателей являются ссылки в научных публикациях, в первую очередь журнальных. Российские научные журналы выпускаются, как правило, в двух параллельных версиях: русско- и англоязычной, но именно англоязычные версии известны за рубежом и представляют там российскую науку. С развитием современных наукометрических показателей – индексов цитирования, импакт-факторов, индексов Хирша (h-индексов) и других – именно англоязычные версии отечественных журналов были взяты в качестве источника этих показателей.

К сожалению, рейтинги отечественных публикаций часто недооценивается из-за их неправильного цитирования. Неправильное цитирование приводит к тому, что ссылки попросту пропадают, они не учитываются в наукометрических расчетах. В результате цитируемые авторы, лаборатории, институты, журналы получают заведомо худшую оценку своей деятельности, чем они реально заслуживают, что может вести и к другим негативным последствиям.

Однако ошибочного цитирования своих и чужих работ можно легко избежать, это требует лишь внимания и знания простейшего алгоритма поиска нужной информации. Источником ошибок является наличие двух параллельных версий отечественных журналов, страницы публикаций в которых различаются.

ПОЭТОМУ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЕЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ ИЛИ В АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ВЕРСИЯХ РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛОВ НАДО ДАВАТЬ ССЫЛКИ СТРОГО СОГЛАСНО АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ВЕРСИИ, т.е. следить за тем, чтобы в цитатах (из отечественных журналов) стояло правильное название англоязычной версии журнала, ФИО авторов и название статьи должны быть указаны точно так, как они напечатаны в англоязычной версии журнала, страницы должны быть строго те, которые соответствуют англоязычной версии журнала. В некоторых российских журналах ссылки на журнал, например, «Физиология растений», в переводах изображают как "Fiziologia Rastenii", фамилия, инициалы авторов и названия статей переводятся произвольно, страницы оставляют такими, как в русскоязычной версии. Такие ссылки бесполезны как для читателей, так и для авторов: они попросту пропадают. Поэтому авторы должны предоставить редакциям правильную ссылку и обязательно требовать замены, если ссылки даны не по нужной форме. Все отечественные редакции, как правило, не возражают против таких требований авторов.

Как найти правильную ссылку?

Проще всего найти ссылку по автору и тому публикации (том всегда тот же в обоих версиях статьи). Для этого надо в Google набрать **Russian Journal Springer**, далее в полученном списке журналов выбрать Russian J. Plant Physiology (но можно и любой другой переводной журнал), и на сайте журнала кликнуть кнопку «**Read online**». Выходим на оболочку **http://www.springerlink.com/content/1021-4437?MUD=MP** (можно выйти сразу, если вставить в поисковую строку Интернета указанный адрес).

Сверху видим табличку SpringerLink, в ней имеются пустые рамки для заполнения. Достаточно вписать в одну рамку фамилию автора, а в другую – том, и нажать «GO».

В полученном списке публикаций (не только из Russian J. Plant Physiology, но из всех переводных журналов издательства Springer) можно легко найти точные выходные данные интересующей статьи.

Г.А. Романов,
Институт физиологии растений РАН им. К.А. Тимирязева

РЕЙТИНГ ПЕРЕВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ РОССИИ

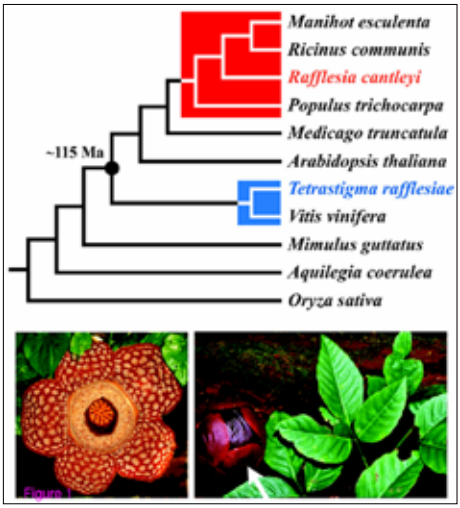
№	*Название журнала (англ. версия)*	*Главный редактор*	*Импакт-фактор (ISI-WoS)*
1	Biochemistry (Moscow)	Акад. В.П. Скулачев	1.058
2	Microbiology	Акад. М.В. Иванов	0.718
3	Russian J. of Plant Physiology	Чл.-корр. В.В. Кузнецов	0.709
4	Molecular Biology	Акад. А.А. Макаров	0.658
5	Russian J. of Bioorganic Chemistry	Акад. В.Т. Иванов	0.636
6	Applied Biochemistry & Microbiology	Чл.-корр. В.О. Попов	0.560
7	Paleontological J.	Акад. А.Ю. Розанов	0.454
8	Russian J. of Genetics	Акад. С.В. Шестаков	0.427
9	Russian J. of Developmental Biology	Д.б.н. С.Г. Васецкий	0.341
10	Doklady Biochemistry & Biophysics	Акад. Ю.С. Осипов	0.326
11	Bulletin of Experimental Biology & Medicine	Акад. РАМН В.Н. Ярыгин	0.305
12	Russian J. of Marine Biology	Акад. А.В. Адрианов	0.294
13	Neurochemical J.	Чл.-корр. Арм. А.А. Галоян; проф. Н.В. Гуляева	0.291
14	Russian J. of Ecology	Акад. В.Н. Большаков	0.271
15	Inland Water Biology	Акад. Д.С. Павлов	0.269
16	Herald of the Russian Academy of Sciences	Акад. Ю.С. Осипов	0.252
17	J. of Evolut. Biochem. Physiol.	Акад. В.Л. Свидерский	0.243
18	Biology Bulletin	Проф. Б.Р. Стриганова	0.200
19	Biophysics	Чл.-корр. Е.Е. Фесенко	
20	Russian Agricultural Sciences	Акад. В.И. Фисинин; Н.С. Маркова	
21	Doklady Biological Sciences	Акад. Ю.С. Осипов	
22	Russian J. Biol. Invasions	Акад. Д.С. Павлов	
23	Russian J. of Genetics: Applied Research	Акад. С.Г. Инге-Вечтомов	

№	*Название журнала (англ. версия)*	*Главный редактор*	*Импакт-фактор (ISI-WoS)*
24	Membrane and Cell Biology	С.С. Колесников	
25	Biol. Bulletin Reviews	Чл.-корр. И.А. Захаров-Гезехус	
26	Cell & Tissue Biology	Акад. Н.Н. Никольский	
27	Moscow University Biol. Science Bulletin	Акад. М.П. Кирпичников	
28	Entomological Review	Проф. В.Ф. Зайцев	
29	J. of Ichthyology	Акад. Д.С. Павлов	
30	Neuroscience & Behavioral Physiology	Charles D. Woody	
31	Eurasian Soil Science	Чл.-корр. С.А. Шоба	
32	Acta Naturae	Чл.-корр. А.Г. Габибов, чл.-корр. С.Н. Кочетков.	
33	Journal of Stress Physiology & Biochemistry	Проф. В.К. Войников	

Примечание. Рейтинг основан на данных об импакт-факторах журналов за 2011 г., опубликованных в конце 2012 г. Он рассчитывается, естественно, на основе цитирования английских версий журналов, поэтому для русскоязычных журналов импакт-фактора нет. В тех случаях, когда переводная версия журнала имеется, а импакт-фактор отсутствует, это означает, что он либо меньше 0.2, либо еще не рассчитан в связи с «молодостью» журнала (например, для журналов №№ 32 и 33).

ПАРАЗИТ ПРИСВАИВАЕТ ГЕНЫ ХОЗЯИНА

В последние годы накапливается все больше данных о горизонтальном переносе генов между растениями, особенно в тех случаях, когда растения произрастают в тесном контакте (см. Бюллетень ОФР Вып.25, с. 86). Но особенно тесный и постоянный контакт существует между паразитом и хозяином, в том числе в мире растений. Исследователи решили проверить, не происходит ли горизонтальный перенос генов между известным паразитическим растением *Rafflesia cantleyi* (внизу слева) и ее облигатным хозяином, *Tetrastigma rafflesiae* (внизу слева). Филогенетически эти растения располагаются достаточно далеко друг от друга (см. схему вверху). Анализ генома раффлезии выявил несколько десятков активно транскрибируемых генов, которые по всем признакам происходят от тетрастигмы. Набор кодонов этих и многих других генов раффлезии больше соответствует набору кодонов хозяина, чем ближайших соседей на филогенетическом древе.



Таким образом, впервые показан горизонтальный перенос генов у растений в системе паразит-хозяин. Авторы полагают, что обладание хозяйскими генами придает большую жизнеспособность растению-паразиту.

Подробности см. BMC Genomics 2012, **13**:227 doi:10.1186/1471-2164-13-227

Г.А. Романов
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Ответственный за рубрику «Новости науки и практики» - проф. Г.А. Романов

ФОТОХИМИЯ В МИРЕ НАСЕКОМЫХ

Загадочное явление – некий аналог фотосинтеза – впервые обнаружен у насекомых. До недавнего времени считалось, что животные получают каротиноиды только с пищей, а способностью к их синтезу обладают только зелёные водоросли, растения, некоторые бактерии и грибы. Однако в 2010 году исследователями из США у тлей был обнаружен ген, ответственный за синтез каротиноидов [1]. Уже через два года основной ход интриге дала команда учёных из Франции, которая показала, что под покровными тканями тлей каротиноиды организованы в пигментные комплексы, способные поглощать и канализировать энергию. Эти авторы предположили, что такие пигментные комплексы могут служить своеобразными фотоэлементами, позволяющими этим насекомым синтезировать АТФ непосредственно при помощи света [2]. В этом году также стало известно, что по этому признаку тли не являются уникальными насекомыми, т.к. синтезировать каротиноиды способны и паутинные клещи [3]. Это означает, что не только растения, но отдельные представители насекомых научились превращать световую энергию непосредственно в химическую.

Подробности см. 1) Moran N.A. & Jarvik T. *Science*, 2010, v. 328, p. 624–627; 2) Valmalette J.Ch. et al. *Nature,* 2012, doi:10.1038/srep00579 http://dx.doi.org/10.1038/srep00579; 3) Altincicek B., Kovacs J.L. & Gerardo N.M. *Biol Lett.,* 2012, 8, 253-257.

П.Ю. Воронин
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

КНИЖНЫЕ НОВОСТИ

Матвеева Т.В., Богомаз Д.И., Лутова Л.А.
Малый практикум по генной инженерии
учебное пособие — СПб.: Бигль, 2012. — 51 с.

«Малый практикум по генной инженерии» написан преподавателями кафедры генетики и селекции Санкт-Петербургского государственного университета Матвеевой Т.В., Богомазом Д.И., Лутовой Л.А.

В первой части книги в лаконичной форме представлены основные сведения о ферментах и базовых методиках генной инженерии. Вторая часть книги посвящена описанию серии лабораторных работ, целью которой является ознакомление студентов с методами генной инженерии в ходе выполнения цельного эксперимента.

Кроме того, книгу можно рассматривать как справочник, в котором приведены базовые работающие методики выделения ДНК, ПЦР, очистки ПЦР продуктов на геле, клонирования, секвенирования, анализа готового сиквенса.

Книга будет полезной студентам, аспирантам, исследователям, работающим в области молекулярной биологии. Очень полезна книга и для людей осваивающих базовые методики молекулярной биологии самостоятельно.

Пособие рекомендовано Учебно-методической комиссией биолого-почвенного факультета Санкт-Петербургского государственного университета в качестве методического пособия для студентов, обучающихся по специальности 02.04.00-Биология.

Объем книги составляет 51 стр., книга содержит цветные иллюстрации.

Заказать пособие можно по электронной почте beagle07@bk.ru. Оплатить книгу можно, как безналичным, так и наличным платежом. Стоимость книги – 150 рублей. Есть возможность заказать книгу в электронном виде – стоимость 100 рублей.

Медведев С.С.
Физиология растений
учебник — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 512 с., ISBN 978-5-9775-0716-5, твердый переплет

В учебнике отражены современные представления по основным направлениям физиологии растений — фотосинтезу, дыханию, водному обмену, минеральному питанию, мембранному и дальнему транспорту веществ, фитогормонам, росту и развитию, размножению растений, устойчивости и адаптации к неблагоприятным факторам среды и патогенам, вторичному метаболизму растений, системам регуляции физиологических процессов. В основу учебника положен общий курс лекций «Физиология и биохимия растений», читаемый автором для студентов биолого-почвенного факультета Санкт-Петербургского государственного университета.

На сайте издательства находится электронный архив с иллюстрациями к книге. **www.bhv.ru**

Приобрести книгу можно в интернет-магазинах или непосредственно в издательстве БХВ-Петербург. Адрес: Россия, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29, www.bhv.ru, тел./факс: +7(812) 251-4244, 251-1295, 251-6501; e-mail: opt@bhv.spb.su. Москва, Семеновская набережная, дом 2/1, строение 1, тел./факс: +7(495) 360-4977, 225-3911; e-mail: bhv@bhvm.ru

РЕЦЕНЗИЯ

на книгу «Биотехнология микроводорослей»
(авторы Цоглин Л.Н., Пронина Н.А.)

В издательстве «Научный мир» (Москва) в конце 2012 г. вышла книга «Биотехнология микроводорослей», подготовленная такими известными в этой области учеными, как доктор биологических наук Лев Наумович Цоглин и профессор Наталия Александровна Пронина. Они обобщили многолетние достижения и уникальный опыт Лаборатории молекулярных основ внутриклеточной регуляции и биотехнологии Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН в области культивирования и биотехнологии микроводорослей, в которых сами принимали активное участие. Выход этого научного издания объемом 11,5 печатных листов очень современен, поскольку в последние годы одноклеточные фотосинтезирующие организмы, выполняющие ведущую роль в образовании органических соединений и кислорода на нашей планете, привлекают пристальное внимание ученых и практиков в качестве альтернативных «продукционных» источников для промышленной биотехнологии.

В книге очень просто, доступно и с большим знанием изучаемого предмета освещены основные аспекты биотехнологии микроводорослей: их потенциальная фотосинтетическая продуктивность и подходы к ее количественному определению; принципы культивирования, включая используемые для этого питательные среды и их комбинации, световые источники и их спектральный состав и др. Уделено внимание рассмотрению закономерностей роста культур микроводорослей и регуляции биосинтеза, в том числе с использованием метода двухфазного культивирования. Рассмотрены вопросы получения биомассы микроводорослей, меченной такими стабильными изотопами как ^{13}C, ^{15}N и дейтерий, которая может использоваться не только при проведении научных исследований, но и в медицине; об обогащении *Spirulina platensis* различными металлами (селеном,

цинком, марганцем, медью) недостаток которых приводит к замедлению роста и развития детей и вызывает ряд тяжелых заболеваний.

Большое внимание уделено рассмотрению биологических особенностей популяций микроводорослей, в том числе синхронизации культур, формированию в их клетках фотосинтетического аппарата, влияния концентрации CO_2 на физиолого-биохимические процессы, а также изменению направленности биосинтеза в онтогенезе клетки *Chlorella*. Сообщается о возрастной структуре популяций микроводорослей, автоселекционных процессах, происходящих в многокомпонентных популяциях и реально достижимой продуктивности микроводорослей. Уделено также внимание фотореакторам, используемым для интенсивного культивирования микроводорослей, приводятся их схемы, фотографии, обсуждаются преимущества и недостатки. Очень интересен раздел, в котором авторы оценивают с позиции своего опыта те ошибки в исследованиях, которых следовало избегать, а также обращают внимание на нерешенные проблемы.

Завершается книга списком научных публикаций, авторских свидетельств и патентов, которые были получены сотрудниками Лаборатории молекулярных основ внутриклеточной регуляции и биотехнологии ИФР РАН в области биотехнологии микроводорослей, начиная с 1962 г. по настоящее время.

Несмотря на то, что многие исследования были проведены уже более полвека назад, они актуальны и до сих пор, в чем вы, дорогие читатели, сможете убедиться сами, прочитав эту книгу. Она написана очень хорошим литературным языком и будет понятна не только научному работнику, имеющему большой опыт в этой области биологии, но и молодому сотруднику и даже студенту. Весь материал представлен в простой и доступной форме, хорошо иллюстрирован и содержит много практических рекомендаций.

В завершении следует отметить важность и актуальность данной монографии, в которой обобщен и проанализирован материал по биотехнологии микроводорослей, их культивированию, оценке продуктивности и ее регуляции, а также возможностям практического применения этой уникальной группы растительных объектов.

Книга будет интересна не только специалистам в области альгологии и биотехнологии, но и экологии и фундаментальной биологии, а также исследователям и инженерам, работающим в области промышленной биотехнологии, студентам и аспирантам.

Хочу также обратить внимание преподавателей высших учебных заведений на эту книгу. Она представляет собой очень хороший учебник по биотехнологии микроводорослей, поскольку содержит прекрасно изложенный материал, вполне доступный студентам и вызывающий интерес к промышленной биотехнологии.

Н.В. Загоскина
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕЛИКИЕ ЛЮДИ И ОТКРЫТИЯ 5

Слово о Николае Ивановиче Вавилове..... 5

НОВОСТИ FESPB..... 10

Конгресс FESPB, Дублин, Ирландия, 2014 г..... 10

18-й Конгресс биологов растений (18th Plant Biology Congress),
29 июля - 3 августа, Фрайбург, Германия..... 11

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ ОФР 13

Якутское отделение ОФР 13

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ 19

Орловский государственный университет. К 50-летию кафедры ботаники,
физиологии и биохимии растений..... 19

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ – 2012-2013 27

Итоги

IV Всероссийский симпозиум «Трансгенные растения: технологии
создания, биологические свойства, применение, биобезопасность» и
Годичное собрание ОФР (Москва, 2012 27

Итоги Годичного собрания ОФР в 2012 г..... 33

VIII Международный симпозиум «Фенольные соединения:
фундаментальные и прикладные аспекты» (Москва, 2012)..... 37

Международная конференция «Физиология и биотехнология
микроводорослей», посвященная 80-летию со дня рождения
Виктора Ефимовича Семененко (Москва, 2012 43

Анонсы

74-е Тимирязевское чтение: С.Ф. Измайлов «Симбиосомная мембрана 54

Всероссийская конференция «Инновационные направления в современной физиологии растений» и Годичное собрание ОФР (Москва, 2013) 56

10-я международная конференция «Биология клеток растений in vitro и биотехнология» (Казань, 2013) 58

ПОЗНАВАТЕЛЬНО И УВЛЕКАТЕЛЬНО 59

Академия Google. Живые презентации. Смартфонизация лабораторной работы 59

ЖУРНАЛ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» СЕГОДНЯ **64**

Содержание номеров № 3,4,5 2012 г 64

Как правильно цитировать статьи из российских журналов в англоязычных публикациях 69

Рейтинг переводных биологических журналов России 71

НОВОСТИ НАУКИ И ПРАКТИКИ 73

Паразит присваивает гены хозяина 73

Фотохимия в мире насекомых 74

КНИЖНЫЕ НОВОСТИ 75

Учебное пособие «Малый практикум по генной инженерии 75

Учебник «Физиология растений 76

Рецензия на книгу «Биотехнология микроводорослей» (авторы Цоглин Л.Н., Пронина Н.А.) 77

Периодическое информационное издание
Общества физиологов растений России

БЮЛЛЕТЕНЬ ОБЩЕСТВА ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ

Выходит 2 раза в год
Тираж 600 экз.

ВЫПУСК 26

МОСКВА * 2012

Оригинал-макет: Л.Д. Кислов

Контактная информация:

Почтовый адрес: 127276 Москва, ул. Ботаническая, 35
Тел.: (499) 231-83-03
E-mail: ofr@ippras.ru
Web-site: http://www.ippras.ru/society_physiologists_plants/