ISSN 2309-6063

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
32

МОСКВА * 2015

ISSN 2309-6063

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 32

МОСКВА * 2015

УДК 581.1

Бюллетень Общества физиологов растений России. – Москва, 2015. Выпуск 32 –64 с.

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

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

© Общество физиологов растений России, 2015

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, 2015

ВЕЛИКИЕ ЛЮДИ И ОТКРЫТИЯ

Иван Григорьевич Серебряков. Жизнь в науке

В 2014 г. исполнилось 100 лет со дня рождения известного ботаника-морфолога Ивана Григорьевича Серебрякова – автора монографий «Морфология вегетативных органов высших растений» (1952) и «Экологическая морфология. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных» (1962). Его работы вывели изучение ритмов сезонного развития и жизненных форм растений на новый уровень и заставили исследователей по-новому взглянуть на живое растение в природе. В значительной степени благодаря работам И.Г. Серебрякова область науки, изучающая жизненные формы организмов, оформилась как самостоятельная дисциплина – биоморфология.

Иван Григорьевич Серебряков родился 7 сентября 1914 г. в селе Черная слобода близ города Шацка нынешней Рязанской области. От отца – потомственного сельского кузнеца, мастера своего дела и незаурядной личности он перенял не только умение трудиться, но и тягу к знаниям и общей культуре. Путь Ивана в науку начался в неполные 6 лет, когда он вместе с 8-летней старшей сестрой поступил в первый класс сельской школы. Несмотря на разницу в возрасте, он учился лучше всех. После окончания семилетки и Шацкого педагогического техникума он в возрасте семнадцати

лет вернулся в свою школу – учителем биологии и химии. Четыре года в школе выявили у Ивана Григорьевича как задатки естествоиспытателя – любовь к природе и стремление ее познать, так и педагогические наклонности: он организовал кружок юных натуралистов, создал гербарий и живой уголок, водил учеников на экскурсии по окрестностям Шацка.

Необходимость продолжить образование была очевидна. Работая в школе, Иван Григорьевич (что естественно для молодого провинциального учителя) поступает на заочное отделение Московского педагогического института. Перед студентом-заочником открылись новые горизонты: он понял, что его призвание – наука, и уже на следующий год (в 1935 году) перешел на первый курс биофака МГУ. Там он учится одновременно на кафедре геоботаники у проф. В.В. Алехина и на кафедре физиологии растений у проф. Д.А. Сабинина. Со второго курса он начинает заниматься научной работой – включается в изучение ритма сезонного развития растений Подмосковья, на старших курсах ездит в экспедиции на Тянь-Шань, где собирает материал для диплома. Реализуются и педагогические наклонности Ивана Григорьевича – он талантливо ведет студенческий кружок, водит экскурсии в природу, занимается общественной работой.

Весной 1941 года И.Г. Серебряков блестяще защищает диплом, В.В. Алехин рекомендует его в аспирантуру – сразу на II курс. Начавшаяся Великая Отечественная война изменила все. Из-за тяжелой болезни сердца Иван Григорьевич не подлежал мобилизации. Несмотря на это, он вступает в народное ополчение, где назначается командиром взвода, но и оттуда его демобилизуют по болезни. Он возвращается в университет и в ноябре 1941 г. поступает в Ботанический сад МГУ на должность старшего научного сотрудника. В 1942 г. Иван Григорьевич женится на студентке III курса каф. геоботаники Тане Запориной, которую современные ботаники знают как Татьяну Ивановну Серебрякову. Татьяна Ивановна становится для него спутницей жизни, другом, единомышленником-оппонентом и опорой во всех замыслах и делах.

В январе 1943 г. (уже через полтора года после окончания МГУ) И.Г. Серебряков защищает диссертацию, а в 1945 г. на ее материале публикует монографию «Биология тяньшаньской ели и типы ее насаждений в Заилийском и Кунгей-Алатау». В том же 1943 году он начинает читать студентам-ботаникам биофака МГУ лекционный курс «Морфология вегетативных органов высших растений». Основным предметом научных интересов Ивана Григорьевича было живое и целостное растение и его жизнь в природе; его он стремился сделать объектом научного исследования (недаром он говорил о «биологическом направлении» своих работ). Растение он воспринимал как явление динамическое, изменяющееся во времени, и за растительной формой видел процесс ее становления. Ивана Григорьевича интересуют в жизни растения механизмы воздействия среды на организм

и их результаты – соотношение «внешних и внутрених факторов», а также взаимосвязь явлений, протекающих на разных уровнях организации растения – от физиологических процессов до явлений фитоценотического и флорогенетического характера. Это отразилось в разнообразии тематики ранних (40-х – начала 50-х годов) работ И.Г. Серебрякова: от чисто геоботанических, эколого-биологических, морфологических статей до работ, находящихся на стыке аутэкологии, физиологии, анатомии, морфологии. Примечательно, что физиологические проблемы автор нередко решает морфологическими методами, причем собственного изобретения. Объекты же – всегда живые растения в природных условиях.

Каракумы. И.Г. Серебряков у цветущей *Orobanchae*

Работа в контакте с крупным ученым-морфологом К.И. Мейером (в 40-х годах он был директором Ботанического сада МГУ) приобщила И.Г. Серебрякова к углубленным занятиям морфологией и, по собственному признанию, сделала его морфологом. Как можно понять, он осознал, что основу для познания жизни растения в природе дает именно морфология, поскольку весь комплекс жизненных явлений – как ход внутренних процессов, так и реакция на воздействие экологических факторов – проявляется у растений на морфологическом уровне: форму растения с этой точки зрения можно рассматривать как интегральный результат и внешнее выражение воздействия на растение как условий внешней среды, так и физиологических процессов, проходящих в растительном организме. Можно предполагать, что выработке этих взглядов способствовало и изучение ритмов сезонного развития растений – занимаясь этим, Иван Григорьевич

продолжает традиции В.В. Алехина и А.В. Кожевникова. Исследование ритма И.Г. Серебряков поставил на морфологическую основу: детально прослеживалось развитие всех органов растения, включая внутрипочечную фазу. Разработанная методика позволяла зримо и наглядно наблюдать в морфологических проявлениях сам процесс жизни растения на фоне ритмически изменяющихся условий внешней среды. При этом наблюдения проводились за всеми видами исследуемого фитоценоза – ритм сезонного развития растений становился характеристикой фитоценоза и при достаточном охвате материала должен был пролить свет на историю растительного покрова: как можно понять, это была важная стратегическая задача ритмологических исследований Ивана Григорьевича. По итогам первых работ этого направления он в 1947 г. публикует программную статью, где формулирует стратегические задачи исследования, описывает методику, подводит первые итоги сделанного и намечает пути дальнейших исследований вплоть до написания итоговой монографии. Так, помимо всего прочего, вырабатывается стратегия научного поиска – работая в Ботаническом саду МГУ, И.Г. Серебряков становится зрелым исследователем.

С 1945 года Иван Григорьевич начинает ежегодно ездить в научные командировки – преимущественно в места с суровым климатом, где воздействие экологических условий на ритм сезонного развития растений проявляется наиболее наглядно. В 1948 году, когда он был в экспедиции на Приполярном Урале, в Москве прошла так называемая Августовская сессия ВАСХНИЛ, после которой супругов Серебряковых (наряду со многими другими людьми) без видимых причин уволили с работы. Однако вскоре после возвращения из экспедиции И.Г. Серебрякова приглашают на работу в городской пединститут им. В.П. Потемкина, где ему уже через год предлагают заведовать кафедрой. При этом он, несмотря на увольнение из ботанического сада, продолжает читать лекции на биофаке МГУ.

На новом месте И.Г. Серебряков в полной мере проявил не только таланты ученого-исследователя, педагога, организатора, но и свои человеческие качества. Под его руководством кафедра стала дружным, работоспособным коллективом. Иван Григорьевич умел заинтересовать коллег и студентов и привлечь их к участию в исследованиях, которые проводил сам. Он водил студентов и коллег на экскурсии, руководил студенческим кружком. Тесное общение со студентами (как потемкинцами, так и ботаниками МГУ) – на лекциях, экскурсиях, занятиях кружка, полевой практике не только развивало и духовно обогащало студентов, но и давало возможность Ивану Григорьевичу выявить среди них способных, любознательных и преданных науке людей. Многие из них потом приходили к нему в аспирантуру. Иван Григорьевич умел четко, доступно и содержательно сформулировать стратегическую цель исследования и в то же время поставить перед человеком понятные и конкретные задачи. В их выполнении он предоставлял

большую свободу, но был очень требователен к точности и добросовестности исполнения. Обучая других, он учился и рос сам; по впечатлениям окружающих, таким он оставался до конца жизни. К сотрудникам и ученикам (независимо от ранга) он относился как к коллегам, выполняющим наравне с ним общее дело. Как можно понять, это не было отработанным педагогическим приемом, а шло от его человеческой сущности. Яркая личность Ивана Григорьевича, его талант и увлеченность наукой привлекали людей. К нему тянулась молодежь. Его ученики из студентов становились аспирантами, кандидатами (а некоторые впоследствии и докторами) наук, доцентами – учеными и педагогами, но при этом оставались «серебряковцами».

Африка. И.Г. Серебряков у дерева с досковидными корнями

Опираясь на своих добровольных помощников, И.Г. Серебряков продолжал развивать созданные им научные направления. Продолжается изучение ритма сезонного развития растений в разных природных зонах: аспиранты Ивана Григорьевича работают на пойменных лугах Северной Двины и Нижнего Дона, в луговой степи под Курском, в полупустынях Прикаспия, в горах Тянь-Шаня. Аспирантов, работающих «в поле», он

всегда посещал – чтобы во всем разобраться на месте, проконтролировать и помочь советом.

Событием стало появление в 1952 г. книги «Морфология вегетативных органов высших растений». На долгое время она становится наиболее часто цитируемым источником для этой области ботаники. Книга содержит огромный, преимущественно оригинальный, фактический материал и демонстрирует новый («биологический») подход к растению как объекту исследования – для автора это живой целостный организм, часть природы. Растение он органически воспринимал как явление динамическое, сама морфология растений для него – это наука о процессах формообразования у растений в их онтогенезе и филогенезе, т. е. динамическая морфология растений. При этом автор осмысливает растение как систему однотипных взаимосвязанных элементов структуры, повторяющихся в пространстве и во времени: таким образом, он применяет системный подход к растению и его частям (для морфологии растений это впервые). В результате для многих поколений ботаников «Морфология вегетативных органов» стала учебником научного мышления. Материал ее лег в основу докторской диссертации, которую И.Г. Серебряков защитил в 1953 году. Одновременно он еще и руководил объединенной ботанико-зоологической практикой студентов-биологов МГУ (около 250 человек), на которой к тому же вел занятия как рядовой преподаватель.

Начало 50-х годов XX века было временем расцвета творческой деятельности И.Г. Серебрякова. От рассмотрения частей («вегетативных органов») он переходит к изучению целостного растения – его жизненной формы: это логическое продолжение его предыдущих работ. Обычно, начиная работу над новой проблемой, Иван Григорьевич одновременно разрабатывал неоходимый для этого методический аппарат, а результаты опубликовывал в печати – как правило, сначала в программной статье. Так было и теперь. Методы, подходы к познанию жизненных форм у него уже были – это изучение онтогенеза посредством структурного анализа вегетативного тела растения (онтогенетический метод). Уже в 1954 году выходят 5 статей по этой тематике. 4 из них посвящены конкретным жизненным формам (деревья, стланики, кустарники), а программная статья «Биолого-морфологический и филогенетический анализ жизненных форм покрытосеменных» представляет собой зачаток будущей монографии. Помимо всего остального, там обсужден вопрос об эволюции жизненных форм и дана общая картина их эволюционного развития от древесных форм к травянистым во внетропических зонах Северного полушария.

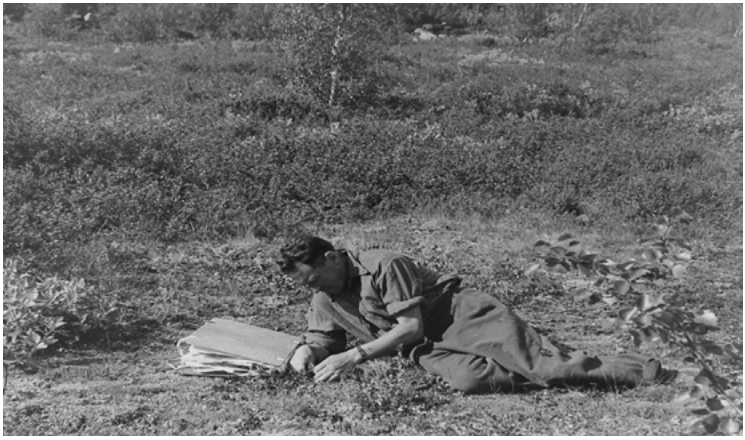
1954 год был важным в жизни И.Г. Серебрякова. Он в составе делегации советских ботаников принял участие в работе VIII Международного ботанического конгресса в Париже, где успешно выступил с докладом «Ритмы сезонного развития растений от арктических тундр до пустынь

Средней Азии», обобщавшим его многолетнюю работу по этой тематике. Из предложенных оргкомитетом для участников конгресса экскурсионных программ он выбрал две – Пиренеи и экваториальную Африку. Ехать в тропики ему было противопоказано с медицинской точки зрения, но отказаться от возможности их посетить он был не способен, хотя знал, что тяжело болен. В этом же году он побывал в пустыне Каракум (в апреле) и в Крыму – в конце лета, в самую жару. Это показывает, до какой степени он не берег себя, когда дело касалось науки.

Путешествие в тропики, по-видимому, заставило Ивана Григорьевича многое пересмотреть. В 1955 году он публикует более полную схему эволюционных отношений основных жизненных форм растений в глобальных масштабах. Схема предусматривает возможность параллельной эволюции жизненных форм в разных географических условиях и на разной морфологической основе, их взаимных переходов и явления конвергенции. Иван Григорьевич также осознает, что эволюция жизненных форм – это составная часть эволюции таксонов, и понять ее можно, изучая жизненные формы в конкретных таксонах низкого ранга.

Летом 1955 года супруги Серебряковы едут в Хибины, где осматривают коллекции Полярно-Альпийского ботанического сада и наблюдают дикорастущие растения тундры и лесотундры. А в марте 1956 года (Ивану Григорьевичу 41 год) у него резко обостряется болезнь сердца и происходит тяжелый инсульт с левосторонним параличом. Это была катастрофа.

Вопреки предсказаниям врачей, Иван Григорьевич не только выжил, но и смог вернуться к научной деятельности. Это потребовало от него огромного



В Хибинах. 1955 г.

мужества и колоссальных усилий – физических, умственных и душевных. Особо важной для него была помощь и моральная поддержка Татьяны Ивановны, на которую в ее 33 года легло все – от ухода за больным до руководства его аспирантами. Уже осенью 1956 года И.Г. Серебряков вернулся к работе в Потемкинском пединституте, хотя совместительство в МГУ ему пришлось оставить. Летом 1957 года он вместе с Татьяной Ивановной (теперь она сопровождает его всюду) побывал в Центрально-Черноземном заповеднике, где они собрали материал по древесным жизненным формам лесостепной зоны. Работоспособность Ивана Григорьевича частично восстановилась – он читает лекции, руководит аспирантами, но главное – продолжает работу над монографией «Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных», которая вышла из печати в 1962 году, хотя, судя по предисловию, была завершена еще во второй половине 1959 года. Для Ивана Григорьевича в его состоянии это было подвигом. Несомненно также, что огромное участие в создании и публикации этой книги приняла Татьяна Ивановна – это отмечает в предисловии и сам Иван Григорьевич. В монографии представлены основы нового направления ботаники – учения о жизненных формах, названного позже биоморфологией.

И.Г. Серебряков на экскурсии с сотрудниками

В книге детально рассмотрено и уточнено понятие «жизненная форма» в эколого-морфологическом аспекте. Показано влияние экологических факторов на ростовые процессы растений (интенсивность, направление и длительность роста, продолжительность жизни побегов, корней, листьев и

т. д.), что определяет внешний облик – жизненную форму растений. Прослежены онтогенетические изменения жизненных форм, сопоставление которых позволяет судить об эволюционных перестройках жизненных форм в конкретных таксонах. Разработана оригинальная классификация жизненных форм, отражающая не только их разнообразие, но и пути их эволюционных изменений в разных климатических условиях. По мнению автора, ведущим признаком жизненных форм для древесных растений является продолжительность жизни их скелетных осей, а для травянистых – общая продолжительность жизни растения.

1960 год внес в жизнь супругов Серебряковых большие изменения: постановлением Правительства были объединены московские пединституты – государственный им. Ленина и городской им. Потемкина. Заведующим объединенной кафедрой ботаники стал проф. А.А. Уранов, а И.Г. Серебряков занял должность профессора. Объединение кафедр было процессом нелегким; ему помогло то, что научные направления, возглавляемые А.А. Урановым и И.Г. Серебряковым, взаимно дополняли друг друга. Методы морфологического анализа растений, разработанные И.Г. Серебряковым, были использованы фитоценотической школой А.А. Уранова для разработки единой шкалы возрастной периодизации онтогенеза растений. Эта шкала широко используется в популяционной экологии и демографии растений. В результате кафедра ботаники МГПИ им. Ленина и возникшая при ней в 1963 году Проблемная биологическая лаборатория превратились в крупный научный центр.

В МГПИ в новых условиях И.Г. Серебряков, несмотря на ухудшающееся здоровье, продолжает выполнять преподавательские обязанности (читает лекции, руководит аспирантами) и развивать созданные им научные направления. Его аспиранты изучают ритмы сезонного развития растений в разных климатических районах СССР: в сухих субтропиках южного побережья Крыма (Н.Б. Белянина), во влажных субтропиках Аджарии (И.И. Андреева), в предгорных и горных полусаваннах Таджикистана (Е.И. Барабанов), хвойно-широколиственных лесах муссонного климата в Приморье Дальнего Востока (Б.П. Степанов). И.Г. Серебряков навещает некоторых аспирантов во время сбора полевого материала, но ухудшающееся здоровье вынуждает его это прекратить. Его последняя поездка – в Таджикистан – состоялась в 1964 году.

Итоговую монографию о ритмах сезонного развития растений Иван Григорьевич так и не успел написать. Этот пробел отчасти компенсирован обзором по этой теме, составленным Т.И. Серебряковой и опубликованным в научном сборнике «Проблемы экологической морфологии растений», 1976 г. Из публикаций самого И.Г. Серебрякова особенно важна статья о соотношении внешних и внутренних факторов в годичном ритме развития растений (1966 г.). Высказанная там мысль, что годичные ритмы обусловлены

в первую очередь внутренними закономерностями морфогенеза на организменном уровне, впоследствии нашла подтверждение в концепции архитектурных моделей, разработанной новым поколением фитоморфологов (70-е – 80-е гг. XX столетия). Соответствие же ритмов сезонного развития климату вырабатывается в процессе естественного отбора исторически, через адаптации и динамические (обычно циклические) изменения состава популяции.

Продолжается и изучение жизненных форм. Ивана Григорьевича интересуют направления, эколого-фитоценотическая обусловленность и морфологические механизмы эволюционных перестроек жизненных форм в конкретных таксонах. Аспиранты Ивана Григорьевича изучают жизненные формы в родах Potentilla (Л.М. Шафранова), Rubus (И.В. Иванова), Hedysarum (Л.Е. Гатцук), Trigonella (А.И. Изотова), Artemisia (Л.Н. Дорохина), Astragalus (Т.Д. Михайлова). По этой тематике сам Иван Григорьевич успел опубликовать только небольшую статью. Две другие обобщающие работы в соавторстве с Т.И. Серебряковой вышли уже посмертно.

Осенью 1968 года Иван Григорьевич еще попытался читать лекционный курс, но это оказалось невозможным. Тем не менее, уже не выходя из дома, он работал до последних дней. 18 апреля 1969 г. И.Г. Серебряков скончался. Ему было всего 54 года. Похоронен Иван Григорьевич в Москве, на Химкинском кладбище. Можно утверждать, что И.Г. Серебрякову удалось главное, к чему он стремился – сделать целостное живое растение в природе объектом научного исследования. Он осознал, что основу для этого дает морфология, поскольку весь комплекс жизненных явлений – как ход внутренних процессов, так и реакция на внешние воздействия – проявляется у растений на морфологическом уровне. Форма растения – это интегральный результат и внешнее выражение самого процесса жизни растения, который и интересовал Ивана Григорьевича. Воплощение и внешнее выражение жизни конкретного растительного организма – это его жизненная форма, изменяющаяся во времени в ходе онтогенеза. Поэтому, чтобы понять и изучить жизнь целостного растения в природе, И.Г. Серебряков применял онтогенетический метод, осуществляемый посредством структурного анализа – выделения и изучения последовательно возникающих в теле растения соподчиненных структурных единиц разного ранга (побегов – годичных, монокарпических, скелетных и их систем, в том числе парциальных кустов). Каждая такая единица возникает в результате ростового (морфогенетического) процесса и в силу этого является морфологическим воплощением и единицей биологического времени. Живое и целостное растение Иван Григорьевич одновременно представлял и как иерархическую систему соподчиненных ростовых единиц (непрерывно перестраивающуюся в ходе онтогенеза). В этом проявляется его системное мышление и системный подход к материалу– впервые в морфологии растений.

Литература: личность И.Г. Серебрякова и его вклад в науку

Работнов Т.А. / Бюллетень МОИП. Отделение биологии. – 1970 – Т. LXXV(1). – С. 5–19 (с портретом и списком печатных работ И. Г. Серебрякова). Работнов Т. А. Памяти Ивана Григорьевича Серебрякова / Работнов Т. А., Соколова Н. П., Тихомиров В. Н.

Уранов А.А. Иван Григорьевич Серебряков и его вклад в развитие биоморфологии растений (к 3-й годовщине со дня смерти) / Уранов А. А., Степанов Б. П. // Ботанический журнал. – Т. 57. – 1972. – № 3. – С. 410–412.

Шафранова Л.М. Иван Григорьевич Серебряков – человек и ученый / Л. М. Шафранова. – М. : Прометей, 2004. – 48 с. : ил.

Шафранова Л. М. Иван Григорьевич Серебряков – человек и ученый (к 90-летию со дня рождения) / Л. М. Шафранова // Бюллетень МОИП. Отделение биологии. – 2004. – Т. 109 (4). – С. 65–70.

Гатцук Л.Е. Роль структурно-биологического метода И.Г. Серебрякова в становлении биоморфологии как науки // Биоморфологические исследования в современной ботанике: материалы международной конф. «Биоморфолог. исследования в современной ботанике» (Владивосток, 18–21 сент. 2007 г.). – Владивосток : БСИ ДВО РАН, 2007. – С. 3–6.

Дорохина Л.Н. Ивану Григорьевичу Серебрякову – учителю, ученому, человеку (мои воспоминания и память сердца) // Биоморфологические исследования в современной ботанике: материалы международ. конф. «Биоморфологические исследования в современ. ботанике» (Владивосток, 18–21 сент. 2007 г.). – Владивосток : БСИ ДВО РАН, 2007. – С. 6–9.

Шафранова Л.М. Биоморфология растений и ее влияние на развитие экологии/ Шафранова Л. М., Гатцук Л. Е., Шорина Н. И. – М.: МПГУ, 2009. – 86 с. : ил.

Шафранова Л.М. Иван Григорьевич Серебряков: жизнь в фотографиях: к 100-летию со дня рождения [авт. текста, сост. Л.М. Шафранова; под общ. ред. В. П. Викторова]. – Москва, 2014. – 94 с. : ил.

Шафранова Л.М. И.Г. Серебряков: жизнь в науке и наука в жизни // Труды IX международ. конф. по экологической морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых: к 100-летию со дня рождения И.Г. Серебрякова. Т. 1 – Москва: МПГУ, 2014. – С. 6 – 17.

Шафранова Л.М. Биоморфология растений и ее влияние на развитие экологии/ Шафранова Л. М., Гатцук Л. Е., Шорина Н. И. – М. : МПГУ, 2009. – 86 с. : ил.

Шафранова Л.М. Иван Григорьевич Серебряков: жизнь в фотографиях: к 100-летию со дня рождения [авт. текста, сост. Л.М. Шафранова; под общ. ред. В. П. Викторова]. – Москва, 2014. – 94 с.: ил.

Шафранова Л.М. И.Г. Серебряков: жизнь в науке и наука в жизни // Труды IX международ. конф. по экологической морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых: к 100-летию со дня рождения И.Г. Серебрякова. Т. 1 – Москва: МПГУ, 2014. – С. 6 – 17.

Осознав динамичность растительной формы, И.Г. Серебряков тем самым ввел в свои научные представления понятие о времени как о некой основополагающей категории «растительного бытия» и о его разномасштабности: в ритмологических исследованиях оно измеряется сезонами года, при изучении морфогенеза отдельных растений – периодами от дней и месяцев до лет, десятилетий и столетий. Но в обоих направлениях своих исследований (ритмологическом и изучении жизненных форм) И.Г. Серебряков с самого начала имеет в виду и эволюционный аспект – процессы, проходящие в масштабе исторического (в смысле истории Земли) времени.

Идеи, разработки и обобщения И.Г. Серебрякова способствовали тому, что изучение жизненных форм сначала растений, а потом и других групп организмов оформилось в самостоятельную область науки – биоморфологию. Разработанный И.Г. Серебряковым подход к живому растению имеет мировоззренческий характер и может служить одной из основ природоохранного воспитания.

Л.М. Шафранова
МПГУ, Москва

Николай Николаевич Константинов

20.01.1899-10.08.1965

В наш век развития молекулярной биологии, генной инженерии и биотехнологии не стоит забывать о классической физиологии растений, на фундаменте которой развились эти направления науки. Одним из важных направлений физиологии растений является изучение приспособительных реакциях растений, среди которых одно из главнейших – фотопериодическая реакция. В ряду многих имен физиологов растений, изучавших эту реакцию, незаслуженно забыто имя скромнейшего и благороднейшего рыцаря науки – Н.Н. Константинова, посвятившего этой проблеме всю свою жизнь. В 2015 г. отмечается ровно 50 лет со дня смерти Н.Н.

Николай Николаевич Константинов родился 20 января 1899 года в Москве. После окончания Коммерческого училища поступил в Тимирязевскую сельскохозяйственную Академию, которую окончил в 1925 году. По окончанию Академии Н.Н. Константинов был направлен в Ташкент на Туркестанскую селекционную станцию НИИ хлопководства, на которой

проработал до 1945 года. Там же на селекционной станции зародилась крепкая, на всю жизнь, дружба между ним и М.Х. Чайлахяном, который проходил практику на станции с 1925 по 1927 гг.

Как исследователь Константинов сформировался в значительной мере под влиянием Г.С. Зайцева – директора Туркестанской селекционной станции, выдающегося ученого в области хлопководства. Под руководством Г.С. Зайцева станция в 20-ые годы стала крупным центром по созданию научных основ хлопководства и выведению новых промышленных сортов хлопчатника. Этому, помимо высокого уровня исследований, проводившихся в самой простой, скромной обстановке, способствовала обширная коллекция видов и сортов хлопчатника, собранных трудами многих ученых, в том числе и Н.И. Вавиловым.

Характерной чертой исследовательской работы Константинова, верного ученика и последователя Г.С. Зайцева, явился всесторонний глубокий подход к изучению хлопкового растения. Изучая мировую коллекцию хлопчатников с точки зрения особенностей биологии развития и морфологии растения и преследуя прежде всего задачу максимального использования коллекции в практике селекционной работы, Николай Николаевич столкнулся с тем затруднением, что большинство хлопчатников тропического и субтропического происхождения в условиях Ташкента не только не плодоносили до наступления заморозков, но до поздней осени были не способны перейти в фазу бутонизации. Попытка выращивать их в условиях короткого дня дала великолепные результаты. В связи с этим развернулись широкие исследования по фотопериодизму хлопчатника. В результате выявилась возможность управлять развитием хлопчатника с помощью искусственного регулирования длины дня, а, следовательно, изучить с точки зрения особенностей морфологии и биологии те древовидные и кустарниковые формы хлопчатников, которые не зацветали при обычном летнем дне Ташкента.

Только применив способ выращивания растений в условиях короткого дня, удалось в широких масштабах развернуть работы по отдаленной гибридизации хлопчатника и получить ряд интересных межвидовых гибридов. Наряду с гибридизацией в работах Константинова использовался метод прививок, позволивший ускорить развитие многолетних хлопчатников. Простые и остроумные опыты по фотопериодизму выявили роль длины дня в отдельных фазах генеративного развития: характере ветвления, бутонизации, цветении, созревании плодов и семян. Ярким трудом Константинова, не утратившим свое значение и в настоящее время, явилась книга «Фотопериодизм хлопчатника» (1934 год).

Н.Н. Константинов более чем кто-либо вскрыл роль фотопериодизма в расселении и географии хлопчатника, действительное значение его в селекции современных промышленных сортов и на этой основе дал объяснение

эволюции хлопчатников от видов многолетних к видам однолетним, от видов субтропических и тропических к видам умеренных широт, от позднеспелых форм к скороспелым формам.

Результатом критического разбора имеющихся классификаций хлопчатника и обобщения экспериментального материала явилось предложенная Константиновым оригинальная классификация и схема рода Gossypium. Вместе с тем закономерности, установленная в онтогенезе и филогенезе рода Gossypium, далеко выходят за рамки этого рода и имеют общебиологическое значение. Это направление работы Николая Николаевича нашло отражение в монографии "Морфолого-физиологические основы онтогенеза и филогенеза хлопчатника" (1967 год), явившейся отражением его докторской диссертации, защищенной в 1958 г.

В 1945 г. он по состоянию здоровья (тяжелая форма малярии) был вынужден оставить Ташкент и переехать в Москву, куда был приглашен член-корреспондентом АН СССР П.А. Барановым для работы в только что организованном Главном ботаническом саду (ГБС) АН СССР. Но и работая в ГБС, Константинов продолжал свои опыты с хлопчатником уже в оранжерейных условиях, живо интересовался исследованиями, проводимыми на станции, часто ездил туда, имел учеников: аспирантов и докторантов.

Работая в ГБС, Н.Н. Константинов расширил список объектов своих опытов по выяснению роли фотопериодизма в эволюции растений; их интродукции и акклиматизации: здесь и черный перец, и земляника, и кориандр, и др. Наблюдая эти растения, он обнаружил много новых интересных явлений. Например, его опыты над дальневосточными цимицифугами (*Cimicifuga simplex* и *C. dohurica*) показали, что эти виды имеют двойную фотопериодическую природу: наиболее быстро они развиваются, когда находятся на длинном дне до бутонизации и потом на коротком дне до цветения. При этом в первый период восприятие фотопериодического импульса осуществляется листом, а во второй период оно локализовано в соцветии и осуществляется листочком чашечки бутонов. Не менее интересным явилось исследование фотопериодизма диплоидной и тетраплоидной формы кориандра. Было показано, что диплоидная форма по характеру фотопериодической реакции является нейтральной с некоторой тенденцией к длиннодневности, тогда как тетраплоидные формы представляют собой четко выраженные длиннодневные растения.

В одной из последних публикаций "О роли фотопериодизма в эволюции растений" (1965 год) Константинов, обобщая опыт работы с хлопчатником и рядом других растений, показал, что роль фотопериодизма в жизни растений значительно шире, чем явления, связанного только с регуляцией цветения, что это – один из важнейших путей приспособления растений к определенным факторам внешней среды и обусловливает возможность даже

самого существования вида, отметив при этом, что фотопериодическая реакция сама изменялась в процессе филогенеза и связана с изменениями генетического аппарата.

Н.Н. Константинов был не только крупным ученым, но и талантливым организатором. На Туркестанской селекционной станции вместе с А.И. Беловым он отдал много энергии приведению в отличное состояние коллекции хлопчатника Старого и Нового Света, сделав ее мировой коллекцией. Именно эта коллекция явилась источником для подбора родительских форм при выведении новых промышленных высококачественных сортов хлопчатника.

В Москве Николай Николаевич проводил большую работу по организации отдела культурных растений в ГБС АН СССР, по созданию богатых коллекций различных видов и по разработке экспозиций технических и лекарственных культур.

Организаторский талант Константинова проявлялся не только в научной, но и общественной работе. Он являлся постоянным участником Выставки достижений народного хозяйства и дважды за свои работы был награжден большой серебряной медалью. В последние годы жизни состоял председателем отделения общества "Знание" Дзержинского района г. Москвы и проводил эту работу с большим умением и энергией.

Н.Н. Константинов был разносторонне талантливым человеком. Не имея музыкального образования, прекрасно играл на фортепьяно, пел, играл в драмкружке, прекрасно катался на коньках и лыжах, в молодости играл в футбол, был рьяным болельщиком. Он был глубоко интеллигентным человеком, общение с ним всегда доставляло радость. Он с удовольствием безотказно помогал любому (от профессора до простого вахтера), кто обращался к нему за советом в научных и бытовых вопросах.

Тяжелая болезнь оборвала жизнь Н.Н. Константинова очень рано – в 66 лет. Бесконечно преданный науке, он был человеком большой души и чистого сердца, благожелательным ко всем окружающим, сеющим добро и полным оптимизма, человеком большой принципиальности и необычайной скромности. Всего им было написано около 50 научных трудов, но то, что он сделал, это такой большой, оригинальный и живой вклад в науку, который нельзя забыть, так же, как нельзя забыть самого Н.Н. Константинова.

Т.Н. Константинова
ИФР РАН, Москва

Использованы фрагменты статьи М.Х. Чайлахяна
«Жизнь и творчество Н.Н. Константинова» (М., Наука, 1967 год)

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ

VIII СЪЕЗД ОФР И ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ И ЛОКАЛЬНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»

21-26 сентября 2015 г., Петрозаводск, Республика Карелия

В сентябре 2015 г. в г. Петрозаводске на базе Карельского научного центра РАН проходил VIII Съезд Общества физиологов растений России и Всероссийская научная конференция с международным участием и школа для молодых ученых «Растения в условиях глобальных и локальных природно-климатических и антропогенных воздействий». Их организаторами выступили Российская академия наук, Общество физиологов растений России, Научный совет по проблемам физиологии растений и фотосинтеза РАН, Институт биологии Карельского научного центра РАН,

Открытие съезда

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводский государственный университет. В работе конференции приняли участие почти 400 ученых и специалистов из 36 городов Российской Федерации от Калининграда до Владивостока, а также из зарубежных стран (Беларусь, Индия, Италия, Китай, Польша, Финляндия, Швейцария).

На открытии съезда и конференции с приветственным словом выступили заместитель главы Республики Карелия – министр экономического развития Республики Карелия В.Я. Чмиль, председатель КарНЦ РАН чл.-корр. РАН А.Ф. Титов, президент ОФР, директор ИФР им. К.А. Тимирязева РАН чл.-корр. РАН Вл.В. Кузнецов.

Пленарная сессия.
С докладом выступает д.б.н. Д.А. Лось

Участники конференции заслушали 5 пленарных докладов, посвященных изучению происхождения карельской березы, ее морфо-физиологических особенностей (д.б.н. Ветчинникова Л.В.) и механизмов образования узорчатой древесины (д.б.н. Новицкая Л.Л.); регуляции физиологических функций у цианобактерий (д.б.н. Лось Д.А.); особенностям функционирования рецепторов цитокининов (Ломин С.Н.) и образования изопреноидов в культурах клеток высших растений (д.б.н. Носов А.М.). Директор ИЯЛИ КарНЦ РАН д.фил.н. И.И. Муллонен выступила с интересным докладом об этнокультурной истории Карелии. По окончании пленарной сессии перед участниками конференции выступил национальный ансамбль песни и танца Республики Карелия «Кантеле». В последующие дни работа конференции проходила в формате заседаний секций по актуальным научным направлениям физиологии растений.

Секция «Фотосинтез, дыхание и продукционный процесс»

На секции было заслушано около 40 докладов, посвященных актуальным проблемам фотосинтеза, дыхания и продукционного процесса. Следует отметить, что практически все заявленные авторы нашей секции 1. «Фотосинтез, дыхание и продукционный процесс» сделали доклады, за редким исключением. Практически все доклады проходили в живой атмосфере, было много вопросов, доклады часто выходили за отведенные лимиты времени. Особенно активны были следующие участники нашей секции, которые участвовали во многих выступлениях. Так, Марковская Евгения Федоровна является участником 8 докладов, Тихомиров Александр Аполлинарьевич, Кособрюхов Анатолий Александрович, Головко Тамара Константиновна приняли участие в 6 докладах, Войцеховская Ольга Владимировна - 5.

Не только в физиологическом, но и в экологическом аспекте были интересны доклады Марковской Е.Ф. «Жизнь растений и лишайников на нестабильных территориях побережий Голарктических морей» и Головко Т.К. «Стресс-физиология пойкилогидрических фототрофов». Много вопросов возникло в процессе выступления докладчиков. В частности, определенную дискуссию вызвали доклады Чикова В.И. «Взаимодействие фотохимических процессов хлоропластов с апопластной инвертазой и устьичным аппаратом листа при регуляции фотосинтетического потока углерода» (КИББ КазНЦ РАН, Казань), Иванова А.А. и Кособрюхова А.А. «Фотосинтез и азотный метаболизм в листьях проростков пшеницы при низкой концентрации CO2 в атмосфере» (ИФПБ РАН, Пущина), Креславского В.Д. с соавт. «Фитохромная регуляция фотосинтетических процессов» (ИФПБ РАН Пущино).

Хотелось бы отметить еще несколько докладов, которые произвели хорошее впечатление. Первым секционным докладом было сообщение Иванова Б.Н. с соавторами «Генерация активных форм кислорода в фотосинтетической электрон-транспортной цепи и их сигнальная роль» рассмотрены места и механизмы восстановления кислорода в фотосинтетическкой ЭТЦ. На основе экспериментальных данных, полученных в лаборатории Иванова Б.Н. предполагается, что основным восстановителем молекул O_2 в ФС1 является филлохинон, а не ферредоксин, как это предполагалась некоторыми исследователями ранее. При повышенной интенсивности света существенен вклад пластохинонового пула в восстановление кислорода до H_2O_2 в фотосинтетической ЭТЦ, а непосредственным восстановителем O_2 в пластохиноновом пуле служит пластосемихинон. Система редокс сигнализации с участием АФК, прежде всего H_2O_2 – одна из основных систем сигнализации в клетках растений, сопряженная с другими сигнальными системами. В докладе рассмотрена связь окислительно-восстановительного состояния пластохинонового пула, которое управляет многими адаптационными ответными реакциями в

растении, с генерацией H_2O_2 внутри тилакоидной мембраны содержанием. Поскольку скорость генерации молекул H_2O_2 внутри мембраны может отражать текущее состояние пластохинонового пула, предполагается, что именно эти молекулы являются первичными мессенджерами в сигнальных путях от пластохинонового пула к хлоропластному и ядерному геномам. При этом было экспериментально показано, что молекулы H_2O_2 диффундируют на свету из хлоропластов в цитоплазму, и что диффузия осуществляется через водные каналы - аквапорины.

В докладе Войцеховской О.В. «Новые функциональные аспекты хлорофилла *b* у цветковых растений: фотосинтез, сигналинг и регуляция онтогенеза» суммированы современные представления о функциях хлорофилла *b* (Хл *b*) у цветковых растений. Подчеркнуто, что связывание Хл *b* белками фотосинтетического аппарата важно не только для правильной сборки антенных комплексов фотосинтетических мембран и поддержания стэкинга гранальных тилакоидов, и также для светосбора световой энергии и тепловой диссипации световой энергии при ее избытке, но и для оптимальной надмолекулярной организации тилакоидных мембран и для стабильности антенного комплекса фотосинтетического аппарата. На основе анализа собственных и литературных данных сделан вывод о важной роли Хл *b* в онтогенетической регуляции растений, о том, что содержание Хл *b* оказывает влияние на гормональный и онтогенетический сигналинг на уровне целого растения, то есть за пределами хлоропластов и фотосинтезирующих клеток листа. В заключение в докладе обсуждается иерархия плейотропных эффектов, которые неспособность к синтезу Хл *b* у мутантов оказывает на уровень фотозащиты, фотосинтез, рост и развитие растений, и дается новая интерпретация наблюдаемого у таких растений снижения продуктивности.

В интересном докладе А.Н. Ершовой «АФК митохондрий растений: системы регуляции в условиях гипоксии и CO_2- среды»(Воронежский ГПУ, Воронеж) показано, что в условиях гипоксии скорость свободнорадикальных процессов, определяемая методом хемилюминисценции, во всех клеточных компартментах, включая митохондрии, постоянно возрастала и была существенно выше, чем у аэрируемых растений. Кроме того, впервые показано, что активность митохондриальной липоксигеназы при действии гипоксии и CO_2 - среды также существенно возрастает и это способствует усилению образования АФК этими органеллами. Полученные результаты подтвердили наличие прямой зависимости между устойчивостью растений к гипоксии и скоростью свободнорадикальных процессов, протекающих в митохондриях.

Доклад Шугаева А.Г. с соавт. «Салициловая кислота индуцирует пермеабилизацию внутренней мембраны митохондрий растений» (ИФР РАН, Москва), был посвящен исследованию влияния салициловой кислоты на проницаемость для протонов внутренней мембраны митохондрий,

выделенных из семядолей этиолированных проростков люпина узколистого (*Lupinus angustifolius* L.) и растущих корнеплодов сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.). На основании полученных результатов и анализа литературных данных, высказывается предположение, что при определенных условиях, в частности, при торможении работы ЭТЦ, СК способна индуцировать пермеабилизацию внутренней мембраны митохондрий растений, по-видимому, в результате активации или открытия специального разобщающего канала. Этот канал характеризуется высокой проницаемостью для протонов и, по-видимому, является особым подсостоянием функционирования поры неспецифической проницаемости в митохондриях растений.

В докладе И.В. Жигачевой с соавт. (ИБХФ РАН, ИФР РАН, Москва) было показано, что устойчивость растений гороха к недостаточному увлажнению во многом определяется поддержанием активности митохондрий, в частности, активности комплекса I дыхательной цепи. Хорошее впечатление и высокую заинтересованность у коллег вызвал также доклад Н.С. Мамушиной с соавт. «Фотосинтез, фотодыхание и темновое дыхание на свету в клетках мезофилла листа растений тундры и эфемероидов» (БИН РАН, Сакт-Петербург), в котором приводятся данные об особенностях взаимодействия фотодыхания и темнового дыхания в пероксисомах и митохондриях на свету у растений тундры.

К сожалению, приходится констатировать, что с каждым съездом все меньше выступающих с докладами, посвященными продукционному процессу. На данной конференции эта тематика наиболее активно и интересно была представлена докладами А.А. Тихомирова и его коллегами (ИБФ СО РАН, Красноярск). Основное направление исследований - совершенствование условий культивирования высших растений в замкнутых экосистемах жизнеобеспечения (ЗЭС). Изучается также возможность использования органических отходов в качестве минерального питания растений в ЗЭС.

Анализируя доклады сделанные в ходе конференции можно сказать, что проблема регуляции таких важнейших физиологических процессов, как фотосинтез, дыхание и продуктивность растений весьма успешно и разносторонне исследуется на разных уровнях организации растительных организмов. Важно также, что результаты многих работ по этой проблеме могут найти применение в практике растениеводства.

Секция «Онтогенез растений и его регуляция»

С докладом «Современное состояние изучения митотических циклов в растениях» выступил д.б.н. Виктор Борисович Иванов (ИФР РАН, г. Москва). На основании анализа литературных данных и результатов собственных исследований им сделан вывод о том, что действие ряда фитогормонов связано

с изменением длительности митотических циклов. На примере анализа роста корней мутантов по генам, контролирующим синтез, распад и сигналинг цитокининов, брассиностероидов и гиббереллинов, а также мутантам по генам различных переносчиков ИУК, автором проанализировано, в какой мере изменения роста корней обусловлены изменением длительности митотических циклов. В докладе проф. Сергея Семеновича Медведева (СПбГУ, г. Санкт-Петербург) «Растение и гравитация» сделан акцент на сравнительном анализе механизмов отрицательного гравитропизма побегов и положительного гравитропизма корней растений, проанализирована роль фитогормонов, цитоскелета, ионов Ca_2+ и клеточной стенки в механизмах ориентации растений в пространстве, показаны ключевые метаболиты, уровень которых изменяется при клиностатировании и коррелирует с гравитропической реакцией растений. Понимание механизмов ориентации растительных организмов относительно вектора силы тяжести позволит предложить эффективные технологии растениеводства и новые способы выращивания растений в условиях микрогравитации на орбитальных космических станциях и при длительных полетах человека в космосе. Участие в работе секции принимали также коллеги из БИН РАН (г. Санкт-Петербург), ИБ Коми НЦ РАН (г. Сыктывкар), КИББ КазНЦ РАН (г. Казань), ИФР РАН и РГАУ-МСХА (г. Москва), ОГУ (г. Орел), СГУ (г. Саратов), ТГУ (г. Томск), ИБ КарНЦ РАН и ИЛ КарНЦ РАН (г. Петрозаводск).

Секция «Водный статус и ионный гомеостаз»

Большое внимание уделялось изучению роли клеточных стенок в минеральном питании растений (д.б.н. Мейчик Н.Р., МГУ, г. Москва) и роли органических кислот в системе ионного гомеостаза у гликофитов (к.б.н. Осмоловская Н.Г., СПбГУ, г. Санкт-Петербург), а также особенностей суточных ритмов водного обмена двух видов берез (к.б.н. Придача В.Б., ИЛ КарНЦ РАН, г. Петрозаводск). С интересными докладами выступили также д.б.н. Анисимов А.В. (КИББ КазНЦ РАН, г. Казань), д.б.н Обручева Н.В. (ИФР РАН, г. Москва), к.б.н. Нестеркина И.С. (СИФИБР СО РАН, г. Иркутск), Н.М. Максимов (МГУ, г. Москва).

Секция «Клеточная биология и биотехнологии»

Об электронно-микроскопическом и биохимическом анализе микровезикул, выделенных из среды культивирования гречихи татарскойвыступала к.б.н. Наталья Ивановна Румянцева (КИББ КазНЦ РАН, г. Казань). Автор обратила внимание на методы, используемые при выделении и очистке экстраклеточных микровезикул из суспен-зионных культур растений, а также при их изучении. О специфике образования гинзенозидов в культивируемых in vitro клетках женьшеня был сделан доклад

к.б.н. Дмитрия Владимировича Кочкина в соавторстве с проф. Александром Михайловичем Носовым (МГУ, г. Москва). На секции выступили коллеги из Польши с докладами о современном состоянии молекулярных цитогенетических исследований структуры генома растений, на примере представителей семейства Poaceae (prof. Hasterok R., University of Silesia) и о новом методе визуализации больших участков хромосом – Fluorescence in situ Hybridization (FISH) (prof. Betekhtin A., University of Silesia). Участники конференции прослушали также доклады из ИФР РАН (г. Москва), ННГУ (г. Нижний Новгород), СИФИБР СО РАН (г. Иркутск), ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск), ВНИИ СХМ (г. Санкт-Петербург), ИЛ СО РАН, г. Красноярск).

Секция «Геном растений и регуляция его экспрессии»

На секции участники конференции прослушали интересные доклады, касающиеся сплайсинга интронов группы II в хлоропластах и влияние на него стресс-факторов (к.б.н. Лысенко Е.А., ИФР РАН, г. Москва), редокс-опосредованного изменения экспрессии генов защитных белков в растениях при грибном патогенезе (д.б.н. Яруллина Л.Г., ИБГ УНЦ РАН, г. Уфа), тонкой настройки экспрессии гетерологичных генов за счет регуляции эффективности трансляции мРНК (д.б.н. Голденкова-Павлова И.В., ИФР РАН, г. Москва). В работе секции также принимали участие ученые из ИБ КарНЦ РАН (г. Петрозаводск), СПбГУ (г. Санкт-Петербург), КИББ КазНЦ РАН (г. Казань) и ДВФУ (г. Владивосток).

Секция «Физиологические и молекулярные механизмы стресса, адаптации и выживания растений»

Секция оказалась наиболее многочисленной. На ней были представлены доклады, посвященные изучению растений в условиях изменения климата, гипотермии и загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, при действии биопатогенов, рассматривались общебиологические вопросы экологической физиологии растений. Так, д.б.н. Ольга Ивановна Грабельных (СИФИБР СО РАН, г. Иркутск) представила результаты изучения морозоустойчивости трансформированных растений арабидопси-са с измененной экспрессией гена альтернативной оксидазы митохондрий, которые позволили автору заключить, что морозоустойчивость растений зависит от активности фермента. Доклад д.б.н. Трофима Христофоровича Максимова (ИБПК СО РАН, г. Якутск) освещал эколого-физиологические и биохимические особенности процесса фотосинтеза растений криолитозоны в условиях глобального потепления климата. В докладе было показано, что рост и развитие растений Северо-Востока России в течение вегетационного периода обеспечивается высокими уровнями фотосинтеза и транспирации при сравнительно низких затратах на дыхание и поддержание. Большая

вариабельность фотосинтеза и темнового дыхания в разные годы исследований свидетельствует о высокой адаптивности растений к особым условиям криолитозоны. Доклад д.б.н. Трофима Христофоровича Максимова (ИБПК СО РАН, г. Якутск) освещал эколого-физиологические и биохимические особенности процесса фотосинтеза растений криолитозоны в условиях глобального потепления климата. В докладе было показано, что рост и развитие растений Северо-Востока России в течение вегетационного периода обеспечивается высокими уровнями фотосинтеза и транспирации при сравнительно низких затратах на дыхание и поддержание. Большая вариабельность фотосинтеза и темнового дыхания в разные годы исследований свидетельствует о высокой адаптивности растений к особым условиям криолитозоны. Д.б.н. Игорь Владимирович Максимов (ИБГ УНЦ РАН, г. Уфа), изучая свойства эндофитных микроорганизмов, делает вывод о перспективности работ по созданию биопрепаратов на их основе для защиты растений от биотических и абиотических стрессовых факторов окружающей среды. На секции были представлены также доклады из БИН РАН и ВНИИ растениеводства (г. Санкт-Петербург), БС УрО РАН, г. Екатеринбург), ИБ КарНЦ РАН (г. Петрозаводск), ИФР РАН (г. Москва), КИББ КазНЦ РАН (г. Казань) и других научных учреждений России, а также коллег из БГУ (г. Минск, Беларусь).

Секция «Биология трансгенных растений»

Заседание секции состоялось в заключительный день работы Съезда. Несмотря на чудесный теплый день, притягательный для прогулки по набережной Онежского озера и его окрестностям, многие участники Съезда, а не только докладчики секции, с вниманием прослушали доклады, включенные в программу. Особый интерес и обсуждение проявлен к докладам – Е.В. Дейнеко (ИЦиГ СО РАН, Новосибирск) и Г.В. Шпаковского (ИБХ РАН, Москва). В первом сообщении представлены результаты по исследованию цитомиксиса как нового механизма межклеточных контактов у растений, явление, которое было выявлено у некоторых трансгенных растений и послужило стартовой точкой для познания сложного и необычного процесса миграции ядра из одной растительной клетки в другую по цитомиктическим каналам. Доклад Г.В. Шпаковского посвящен получению и детальному анализу трансгенных растений с мозаичными стероидогенными системами гетерологичного гена в поколениях трансгенных растений рапса, а именно, представленные результаты впервые продемонстрировали по-настоящему фундаментальное родство стероидогенных систем Plantae и Animalia *in vivo*. Весьма интересными и имеющими дальнейшую перспективу и для фундаментальных исследований, и прикладных разработок, представляются результаты по клонированию и анализу нового растительного промотора,

представленного Д.А. Высоцким (ВНИИСХБ, Москва). Три доклада, представленные Д.В. Беляевым (ИФР РАН, Москва), В.Г. Лебедевым (Филиал ИБХ РАН, Пущино) и А.А. Ермошиным (УрФУ, Екатеринбург), объединены общей тематикой – изучение физиологической роли целевого гена на экспериментальных моделях трансгенных растений, а именно роли гена, кодирующего гевеин-подобный пептид из *Stellaria media*, в обеспечении устойчивости трансгенных растений картофеля к альтернарии; роли гена цитозольной формы глутаминсинтетазы *GS1* из сосны обыкновенной в модификации метаболизма азота в трансгенных растений осины и березы; о роли гена, белковый продукт которого вовлечен в образование мевалоновой кислоты - ключевой молекулы для последующего синтеза целого каскада биологически активных молекул, таких как, например, цитокинины, брассиностероиды, стерины мембран, у растений табака при нормальных условиях жизнедеятельности и при действии факторов среды биотического и абиотического происхождения. В докладе Г.Н. Ралдугиной (ИФР РАН, Москва) представлены данные об особенностях проявления гетерологичного гена в поколениях трансгенных растений рапса, а именно, о высокой частоте образования химерных трансгенных растений и, как следствие, нестабильность наследования целевого гена. Два доклада - В.В. Павличенко (ИФиБР СО РАН) и Фасхиева В.Н., представленные соавтором В.Г. Лебедевым, (Филиал ИБХ РАН) посвящены древесным трансгенным растениям: в первом докладе представлены результаты получения и проявления экспрессии гетерологичного гена, кодирующего гиббереллин 20-оксидазы 1 из арабидопсис в трансгенных растениях тополя, во втором изложены данные об испытании трансгенных растений осины и березы в полунатуральных условиях. Вопросы биобезопасности, и прежде всего, законодательная база, на которую опираются испытание и распространение трансгенных растений представлены в докладе С.Е. Дромашко (ИГиЦ НАН Беларуси, Минск) как пример работы национальной системы биобезопасности. Важно отметить, что работа секции заключалась не только в том, чтобы заслушать и обсудить научные доклады, но и получить представление о перспективах использования трансгенных растений для решения научных проблем физиологии, биохимии и биотехнологии растений. И в заключительном секционном сообщении как раз и были представлены данные об использовании трансгенных растений как моделей в фундаментальных и прикладных исследованиях физиологии, биохимии и биотехнологии растений в мире и в России на основе анализа литературных источников с 2010 год по настоящее время. Такой анализ показал, что российские исследователи работают в согласии с мировой тенденцией получения и использования трансгенных растений как моделей: для фундаментальных исследований – это изучение физиологической роли генов растений, поиск и анализ регуляторных элементов (например, промоторов,

лидерных последовательностей) генов растений, исследование тонких механизмов регуляции экспрессии растительных генов; для прикладных исследований – это разработка стратегий для метаболической инженерии, прежде всего, разработка подходов к изменению спектра синтезируемых в растениях вторичных веществ и получению новых, важных для фармакологии соединений, а также разработка технологий продукции в растениях важных промышленных и фармацевтических белков.

Секция «Молекулярные механизмы регуляции физиологических процессов»

Д.б.н. Татьяна Анатольевна Горшкова (КИББ КазНЦ РАН, г. Казань) в своем докладе «Растения как чемпионы по созданию и многофункциональному использованию сложных углеводов» представила два подхода к использованию методических возможностей, которые позволяют существенно расширить и углубить исследования сложных углеводов и их физиологической роли. Эти подходы можно подразделить на две группы: одна связана с анализом непосредственно углеводов, а вторая использует возможности молекулярно-генетических методов. Помимо этого в докладе обобщены современные представления о молекулярных механизмах регуляции физиологических процессов с участием сложных углеводов. С докладами также выступали сотрудники ИФР РАН (г. Москва), ИФПБ РАН (г. Пущино), СИФИБР СО РАН (г. Иркутск).

На заседании секции

Секция «Преподавание физиологии и биохимии растений в вузах в XXI веке»

На секции было заслушено 5 докладов, основное внимание в которых было уделено современным методам и подходам к организации учебного процесса (Ершова А.Н. Воронеж; Баяндина М.Н., Новосибирск, Анисимов А.В., Казань), а также необходимости включения в лекционный материал «прорывных» достижений современной отечественной и мировой физиологии растения (Тараканов И.Г., Москва). В обсуждении этих проблем участвовали сотрудники Томского, Саратовского, Петрозаводского, Санкт-Петербургского, Московских и др. университетов. Дискуссия закончилась решением включить в постановляющую часть съезда следующие позиции секции.

1. В связи с современными тенденциями развития науки и образования усилить значимость совместной дискуссии на педагогической секции и организовывать ее как междисциплинарную.

2. Просить Общество физиологии растений (ОФР) выступить с инициативой организации специализированного совещания по проблемам преподавания физиологии и биохимии растений в вузах России в 21 м веке с привлечением сотрудников вузов и заинтересованных представителей науки.

3. Грандиозный прорыв современной отечественной и мировой физиологий растений в последние десятилетия в понимании и эффективном управлении функционированием зеленого растения на всех уровнях его организации выдвигает эту науку на передовые позиции. Для решения стратегических задач в рамках Государственной программы «Био-2020» важен принципиальный поворот науки, образования и общества к пониманию значимости растений - основного источника ресурсов в формирующихся отраслях биоэкономики.

4. Физиология растений как дисциплина, интегрирующая достижения фундаментальных наук и являющаяся теоретической основой рационального земледелия и биотехнологий, должна занимать ключевое место в учебных планах при подготовке бакалавров, магистров, аспирантов соответствующих образовательных направлений и специальностей в соответствии с образовательными стандартами нового поколения. Это требует совершенствования учебного процесса и подготовки научно-педагогических кадров, модернизации материально-технической базы кафедр и лабораторий по физиологии растений.

5. Представляется не допустимым сокращение курса в некоторых Вузах при переходе на новые образовательные стандарты. Рекомендуем администрации высших учебных заведений включать курс физиологии растений в учебные планы подготовки бакалавров по соответствующим направлениям вышеуказанных дисциплин в объеме не менее 5 зачетных единиц (180 часов).

В целом участники конференции заслушали более 180 устных докладов, рассмотрели и обсудили более 160 постеров.

В рамках конференции проводилась школа для молодых ученых, на которой присутствовали около 100 молодых ученых с устными и стендовыми докладами. По мнению организаторов, участие аспирантов и студентов в такого рода мероприятиях способствует привлечению талантливой молодежи к научным исследованиям и служит дальнейшему прогрессу российской науки.

В рамках конференции проводилась школа для молодых ученых, на которой присутствовали около 100 молодых ученых с устными и стендовыми докладами. По мнению организаторов, участие аспирантов и студентов в такого рода мероприятиях способствует привлечению талантливой молодежи к научным исследованиям и служит дальнейшему прогрессу российской науки.

Важнейшим событием явилось проведение общего собрания членов Общества физиологов растений России. Президент Общества чл.-корр. Вл.В. Кузнецов представил доклад о деятельности ОФР за 2011-2015 гг. Состоялись выборы руководящих органов (президента ОФР, вице-президентов, членов Центрального совета, членов ревизионной комиссии), утверждены места проведения годичного собрания ОФР в 2016 году (г. Санкт-Петербург) и IX съезда в 2019 году (г. Казань).

Обсуждались также некоторые вопросы внутренней жизни Общества, в том числе о юридическом статусе ОФР, избрании Почетных членов ОФР. Было предложено ввести категорию Иностранных членов ОФР и этим званием отмечать наиболее авторитетных зарубежных биологов растений, внесших значительный вклад в развитие международных научных связей с российскими учеными. Решением Отчетно-перевыборного собрания право проведения следующего IX Съезда ОФР в 2019 году было отдано Казанскому институту биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН и Казанскому (Приволжскому) федеральному университету. В торжественной обстановке состоялось закрытие VIII Съезда ОФР и конференции.

Президент ОФР чл.-корр. РАН Вл.В. Кузнецов

Обсуждались также некоторые вопросы внутренней жизни Общества, в том числе о юридическом статусе ОФР, избрании Почетных членов ОФР. Было предложено ввести категорию Иностранных членов ОФР и этим званием отмечать наиболее авторитетных зарубежных биологов растений, внесших значительный вклад в развитие международных научных связей с российскими учеными. Решением Отчетно-перевыборного собрания право проведения следующего IX Съезда ОФР в 2019 году было отдано Казанскому институту биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН и Казанскому (Приволжскому) федеральному университету. В торжественной обстановке состоялось закрытие VIII Съезда ОФР и конференции.

Наряду с большой и разнообразной научной программой участники конференции имели возможность познакомиться с геологическим и археологическим музеями КарНЦ РАН, посетили выставку «Коллекция аномальной древесины». Были организованы экскурсии на о. Валаам и в горный парк «Рускеала», на о. Кижи и водопад Кивач, в Важеозерский Спасо-Преображенский и Свято-Троицкий Преподобного Александра Свирского монастыри.

Проведенная конференция и VIII Съезд ОФР показали следующее:

1. Проблема адаптации растительных организмов к неблагоприятным условиям окружающей среды является одной из наиболее важных в физиологии растений. В этой связи перед специалистами и исследователями стоят задачи комплексного изучения влияния стрессовых воздействий на основные физиологические процессы у растений на разных уровнях

организации: от молекулярного до организменного.

2. Все (или бóльшая часть) проявлений жизнедеятельности в любой биологической системе в конечном счете являются результатом дифференциальной экспрессии геномов, поэтому особое внимание в проводимых исследованиях необходимо уделять регуляции экспрессии генома и трансдукции сигналов.

3. В настоящее время возникла потребность в более глубоком познании особенностей биологии изолированной клетки, что в перспективе открывает широкие возможности для разработки инновационных технологий получения ценного природного сырья для медицины, косметической, пищевой и фармацевтической промышленности, создания новых сортов растений с улучшенными свойствами, сохранения редких и исчезающих видов.

4. Повышение эффективности фундаментальных исследований механизмов регуляции интегральных физиологических процессов и функций напрямую связано с использованием трансгенных растений. Однако для создания безопасных генетически модифицированных организмов требуются более глубокие знания биологии трансгенного растения.

5. Центральными для современной физиологии растений остаются проблемы негативного влияния природно-климатических и антропогенных факторов на растительные организмы, что связано с глобальными изменениями климата, интенсивным техногенным загрязнением окружающей среды, деградацией и разрушением экосистем и растительных сообществ.

В целом, прошедшие VIII Съезд Общества физиологов растений России и научная конференция позволили участникам обсудить с коллегами свои новейшие идеи и последние научные достижения, укрепить контакты между учеными ведущих научных центров страны и зарубежья, определить возможные пути внедрения полученных научных результатов в практику и установить приоритеты научных исследований в области физиологии растений на ближайшие годы.

А.Ф. Титов, Н.М. Казнина
ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск

А.Г. Шугаев, В.Д. Креславский, И.В. Голденкова-Павлова
ИФР РАН, Москва

Е.Ф. Марковская
ПетрГУ, Петрозаводск

РУКОВОДЯЩИЕ ОРГАНЫ ОФР

(Избраны на VIII Съезде ОФР, 21-26 сентября, 2015 г., Петрозаводск)

ПРЕЗИДИУМ ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА

Президент

Кузнецов Владимир Васильевич (ИФР РАН, Москва), чл.-корр. РАН

Вице-президенты

Журавлев Юрий Николаевич (БПИ ДВО РАН, Владивосток), акад.РАН
Максимов Трофим Христофорович (ИБПК СО РАН, Якутск), д.б.н.
Медведев Сергей Семенович (СПбГУ, Санкт-Петербург), профессор
Романов Георгий Александрович (ИФР РАН, Москва), профессор
Титов Александр Федорович (ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск), чл.-корр. РАН
Хрянин Виктор Николаевич (ПГПУ, Пенза), профессор

Ученый секретарь

Зарипова Нелли Раилевна (ИФР РАН, Москва), к.б.н.

ЧЛЕНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА

Бахтенко Е.Ю. (ВГПУ, Вологда), проф.
Веселов А.П. (НГУ, Нижний Новгород), проф.
Ветчинникова Л.В. (ИЛ КарНЦ РАН, Петрозаводск), д.б.н.
Войников В.К. (СИФИБР СО РАН, Иркутск), проф.
Воскресенская О.Л. (Марийский ГУ, Йошкар-Ола), д.б.н.
Головко Т.К. (ИБ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар), проф.
Гончарова Э.А. (ГНЦ РФ ВИР, Санкт-Петербург), проф.
Горшкова Т.А. (КИББ, КНЦ РАН, Казань), д.б.н., проф.
Гречкин А.Н. (КИББ КНЦ РАН, Казань), акад. РАН
Зарипова Н.Р. (ИФР РАН, Москва), к.б.н., Ученый секретарь
Епринцев А.Т. (ВГУ, Воронеж), проф.
Ермаков И.П. (МГУ, Москва), проф.
Ершова А.Н. (ВПГУ, Воронеж), проф.
Жиров В.К. (ПАБСИ, Апатиты), чл.-корр. РАН
Журавлев Ю.Н. (БПИ ДВО РАН, Владивосток), акад. РАН

Игнатов В.В. (ИБФРМ РАН, Саратов), проф.
Измайлов С.Ф. (ИФР РАН, Москва), проф.
Казнина Н.М. (ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск), к.б.н.
Карначук О.В. (ТГУ, Томск), проф.
Киселева И.С. (УГУ, Екатеринбург), к.б.н.
Кондратьев М.Н. (РГАУ-МСХА, Москва), проф.
Кузнецов В.В. (ИФР РАН, Москва), проф.
Кузнецов Вл.В. (ИФР РАН, Москва), чл.-корр. РАН
Лукаткин А.С. (МГУ, Саранск), проф.
Максимов Т.Х. (ИБПК СО РАН, Якутск), д.б.н.
Марковская Е.Ф. (ПГУ, Петрозаводск), проф.
Медведев С.С. (СПбГУ, Санкт-Петербург), проф.
Носов А.М. (ИФР РАН, Москва), проф.
Петров К.А. (ИБПК СО РАН, Якутск), д.б.н.
Пузина Т.И. (ОГУ, Орел), д.б.н., проф.
Романов Г.А. (ИФР РАН, Москва), проф.
Роньжина Е.С. (КТГУ, Калининград), проф.
Саляев Р.К. (СИФИБР СО РАН, Иркутск), чл.-корр. РАН
Соколов О.И. (ИБФРМ РАН, Саратов), д.б.н.
Тараканов И.Г. (РГАУ-МСХА, Москва) д.б.н.
Тарчевский И.А. (КИББ КНЦ РАН, Казань), акад. РАН
Титов А.Ф. (ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск), чл.-корр. РАН
Тихомиров А.А. (ИБФ СО РАН, Красноярск), проф.
Усманов И.Ю. (БГУ, Уфа), проф.
Холодова В.П. (ИФР РАН, Москва), к.б.н.
Хохлова Л.П. (КГУ, Казань), проф.
Хрянин В.Н. (ПГПУ, Пенза), проф.
Цыдендамбаев В.Д. (ИФР РАН, Москва), к.б.н.
Чмелева С.И. (КФУ, Симферополь), к.б.н.
Шакирова Ф.М. (ИБиГ НЦ УРО РАН, Уфа), проф.
Шишова М.Ф. (СПбГУ, Санкт-Петербург), д.б.н.
Юрина Н.П. (ИНБИ РАН, Москва), проф.
Юсуфов А.Г. (ДГУ, Махачкала), проф.

РЕВИЗИОННАЯ КОМИССИЯ ОФР

Председатель:
Паничкин Л.А. (РГАУ-МСХА, Москва), д.б.н.

Члены комиссии:
Власов П.В.(ИФР РАН, Москва), д.б.н.,
Маевская С.Н. (ИФР РАН, Москва), к.б.н.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ

Вологодское: проф. Бахтенко Е.Ю.
Воронежское: проф. Епринцев А.Т.
Дагестанское: проф. Юсуфов А.Г.
Дальневосточное: акад. Журавлев Ю.Н.
Иркутское: проф. Войников В.К.
Казанское: д.б.н. Горшкова Т.А.
Калининградское: проф. Роньжина Е.С.
Карельское: чл.-корр. РАН Титов А.Ф.
Коми: проф. Головко Т.К.
Краснодарское: д.с-х.н. Ненько Н.И.
Красноярское: проф. Тихомиров А.А.
Крымское: к.б.н. Чмелева С.И.
Марийское: проф. Воскресенская О.Л.
Мордовское: проф. Лукаткин А.С.
Московское: секретарь – к.б.н. Зарипова Н.Р.
Нижегородское: проф. Веселов А.П.
Орловское: проф. Пузина Т.И.
Пензенское: проф. Хрянин В.Н.
Санкт-Петербургское: проф. Медведев С.С.
Саратовское: д.б.н. Соколов О.И.
Томское: проф. Головацкая И.Ф.
Уральское: к.б.н. Киселева И.С.
Уфимское: проф. Шакирова Ф.М.
Харьковское: проф. Жмурко В.В.
Якутское: д.б.н. Петров К.А.

ПОЧЕТНЫЕ ЧЛЕНЫ ОФР

Вартапетян Борис Багратович, ИФР РАН, Москва, д.б.н., проф. (с 2011 г.)
Коломейченко Виктор Васильевич, ОГАУ, Орел, чл.-корр. РАСХН (с 2011 г.)
Лобов Виктор Павлович, ННГУ, Н.Новгород, д.б.н., проф. (с 2011 г.)
Семихатова Ольга Александровна, БИН РАН, С.-Петербург, д.б.н., проф. (с 2011 г.)
Третьяков Николай Николаевич, РГАУ-МСХА, Москва, чл.-корр. РАСХН (с 2011 г.)
Кулаева Ольга Николаевна, ИФР РАН, Москва, д.б.н., проф. (с 2015 г.)
Курец Владимир Константинович, ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск, д.б.н., проф. (с 2015 г.)

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ»

28-30 октября 2015 года, ИЭБ им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси, Минск

Конференция VIII Международная научная конференция «Регуляция роста, развития и продуктивности растений» была организована и проведена с целью обсуждения имеющих важное научное и практическое значение вопросов обоснования путей максимальной реализации потенциала растительного организма в формировании хозяйственно ценной части урожая, механизмов устойчивости к неблагоприятным факторам среды на молекулярном, клеточном, организменном и ценотическом уровнях.

Для участия в конференции прислали свои доклады 309 авторов из научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений Беларуси, России, Украины, Таджикистана, Азербайджана, Великобритании, Португалии, Японии и Китая.

Открыл конференцию директор Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси А.В. Пугачевский. С приветственными словами перед участниками конференции выступили председатель Оргкомитета конференции, заведующий отделом экологической физиологии растений Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, академик Н.А. Ламан и директор Центра инновационной биологии и медицины Академии наук Республики Таджикистан, вице-президент АН РТ, академик М.М. Якубова.

В рамках конференции состоялись пленарные заседания и работа тематических секций: «Рост, развитие и продуктивность растений, фитоценозов и искусственных агроэкосистем»; «Фотосинтез, дыхание, минеральное питание и водный обмен растений, сигнальные системы клеток высших растений»; «Стресс и адаптация у растений, повышение их устойчивости с использованием физиологически активных веществ и биотехнологических приемов».

На пленарных заседаниях были заслушаны и обсуждены доклады известных ученых из Беларуси и России:

– К.б.н., доцент Д.В. Дубовская «Гуанилатциклазная сигнальная система высших растений и стресс» (Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь).

– Д.б.н., профессор Н.Г. Аверина «Полифункциональные свойства

5-аминолевулиновой кислоты в растениях» (Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь).

– Д.б.н., профессор А.С. Лукаткин «Экспериментальное повышение устойчивости к абиотическим и антропогенным стрессорным факторам обработкой регуляторами роста» (Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия).

– Д.б.н., доцент В.В. Демидчик «Первичные механизмы воздействия металл-содержащих наночастиц на физиологические процессы у высших растений» (Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь).

Открытие конференции. Председатель Оргкомитета академик НАН Беларуси Н.А. Ламан и директор ИЭБ им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси А.В. Пугачевский (справа)

Гуанилатциклазная система и ее интермедиат – циклический гуанозинмонофосфат (цГМФ) в последние годы являются объектом пристального внимания исследователей. Разработка высокочувствительных методов определения содержания цГМФ и сравнительный анализ цГМФ -зависимых событий в биологических системах способствовали прогрессу в понимании функционирования цГМФ в растительных клетках. В докладе Л.В. Дубовской приведены данные показывающие, что цГМФ, как вторичный медиатор, участвует в таких жизненно важных процессах растений как прорастание семян, клеточное деление, развитие хлоропластов, цветение и регуляция устьичных движений. Рядом исследователей получены убедительные данные о роли цГМФ в ответах растительных организмов на действие стресс-факторов абиотической и биотической природы и его взаимодействие с другими внутриклеточными медиаторами. Следует отметить, что подробно с привлечением существующих представлений

о био физических механизмах стресса в растениях основные элементы цГМФ - зависимой системы трансдукции сигналов в растительной клетке рассмотрены Л.В. Дубовской в соавторами в монографии: Л.В. Дубовская, Е.В. Колеснева, Ю.С. Бакакина, И.Д. Волотовский. Циклический гуанизинмонофосфат и сигнальные системы клеток растений. / Минск: Беларуская навука, 2014. – 274с.

В докладе профессора Н.Г. Авериной показаны моногосторонние функции 5-аминолевулиновой кислоты (АЛК) в растениях. Известно, что АЛК – ключевая молекула в синтезе всех циклических (хлорофиллы, гемы, корриноиды) и линейных (билины, фикобилины) тетрапирролов. Ее биосинтез строго контролируется светом, цитокининами, конечными продуктами геминовой и хлорофильной ветвей. Обработка растений высокими концентрациями экзогенной АЛК (свыше 3 мМ) вызывает сверхнакопление мономерных молекул порфиринов – протопорфирина IX, его магниевого производного и неактивного протохлорофиллида. На свету порфирины генерируют образование синглетного кислорода, приводящие к разрушению растительных клеток, т.е. АЛК проявляет свойства фотодинамического гербицида. На свету порфирины генерируют образование синглетного кислорода, приводящие к разрушению растительных клеток, т.е. АЛК проявляет свойства фотодинамического гербицида.

Участников конференции приветствует директор Центра инновационной биологии и медицины Академии наук Республики Таджикистан, вице-президент АН РТ, академик М.М. Якубова

Напротив, низкие концентрации экзогенной АЛК оказывают стимулирующее действие на рост и урожайность ряда овощных и зерновых культур, что явилось основанием для создания на основе АЛК ряда коммерческих препаратов, таких, например, как "Pentakeep-V", "Pentakeep-G", "Pentakeep-Super".

Наряду с этим растения, обработанные АЛК, демонстрируют повышенную устойчивость ко многим стрессовым факторам, – засоление почв, нарушение водного режима, низкие температуры и освещенность и др., что делает использование АЛК перспективной стратегией в борьбе с различными типами стрессов. Детально эти проблемы освящены в монографии Н.Г. Аверина, Е.Б. Аронская Биосинтез тетрапирролов в растениях. Минск: Беларуская навука, 2012. – 413с.

В пленарном докладе профессора А.С. Лукаткина излагались представления о том, что в основе неблагоприятного воздействия засухи, засоления, тяжелых металлов и ксенобиотиков на растения лежит возникновение в клетках окислительного стресса, т.е. состояния, которое характеризуется смещением про/антиоксидантного равновесия в сторону усиления генерации активированных форм кислорода (АФК) и снижения антиоксидантной защиты. Докладчиком на многочисленных примерах показана высокая эффективность синтетических и природных – тидиазурон, 6-бензиламинопурин, цитодеф, эпибрассинолид, Рибав-Экстра, иммуноцитофит. На многочисленных примерах докладчик продемонстрировал, что в клетках растений, выращенных из обработанных РР семян, реакция на действие абиотических и антропогенных стрессоров выражена слабее, чем в контрольных. Это фиксируется как по генерации АФК и другим проявлениям окислительного стресса, так и по сдвигам активности антиоксидантной системы. Подчеркивалось, что наблюдаемые эффекты РР в сильной степени зависели от концентраций препаратов и вида растения, при этом синтетические РР проявляли высокую эффективность в очень низких дозах, а природные РР – в более высоких.

В пленарном докладе доктора биологических наук В.В. Демидчика рассмотрено воздействие важнейших металл-содержащих наночастиц на уровне целого растения и отдельной клетки. Подчеркнуто, что наиболее массовым наноматериалом, входящим в состав почти трети всех зарегистрированных «нанопродуктов», являются наночастицы (НЧ) серебра. В промышленности также активно используются НЧ меди, цинка, золота, диоксида титана и оксида железа. Несмотря на позитивные аспекты их применения, имеются значительные риски, связанные с токсичностью НЧ для живых систем.

В исследованиях В.В. Демидчика и сотрудников акцент был сделан на установление первичных актов распознавания НЧ клеткой. На модельных растениях *Arabidopsis thaliana* L. тестировалось воздействие сферических НЧ

Ag, Cu, Fe_3O_4 и TiO_2 одинаковых размеров (40-50 нм в диаметре). Показано, что низкие концентрации всех НЧ вызывали небольшую стимуляцию роста. Для НЧ Ag ингибирующий эффект проявлялся, начиная с 300 мг/л, достигая максимума при 3000-5000 мг/л. НЧ Cu снижали скорость роста корня уже при 5 мг/л.

Проведенные опыты показали, что НЧ металлов ингибируют рост растений и фотосинтез. Они распознаются клеткой при помощи классических сигнальных путей (Ca^{2+} и АФК), активируя механочувствительные каналы плазматической мембраны и разрушая важнейший антиоксидант клетки – аскорбиновую кислоту.

С устными докладами также выступили исследователи в области физиологии и биохимии растений: д.б.н. Т.А.Сазонова (Институт леса Карельского НЦ РАН, Петрозаводск, Россия), д.б.н. Е.В.Канаш (Агрофизический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия), д.б.н., профессор А.А.Тихомиров (Институт биофизики СО РАН, Красноярск, Россия), д.б.н., профессор Ю.Е.Колупаев (Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева, Украина), академик МАВ, д.б.н. С.П.Пономаренко (ГП МНТЦ «Агробиотех» НАН и МОН Украины, Киев, Украина), академик АН РТ, д.б.н. М.М.Якубова (Центр инновационной биологии и медицины Академии наук Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан), доктор, доцент Yang Ling (Northeast Forestry University, Harbin, China) и другие ученые.

Участники конференции

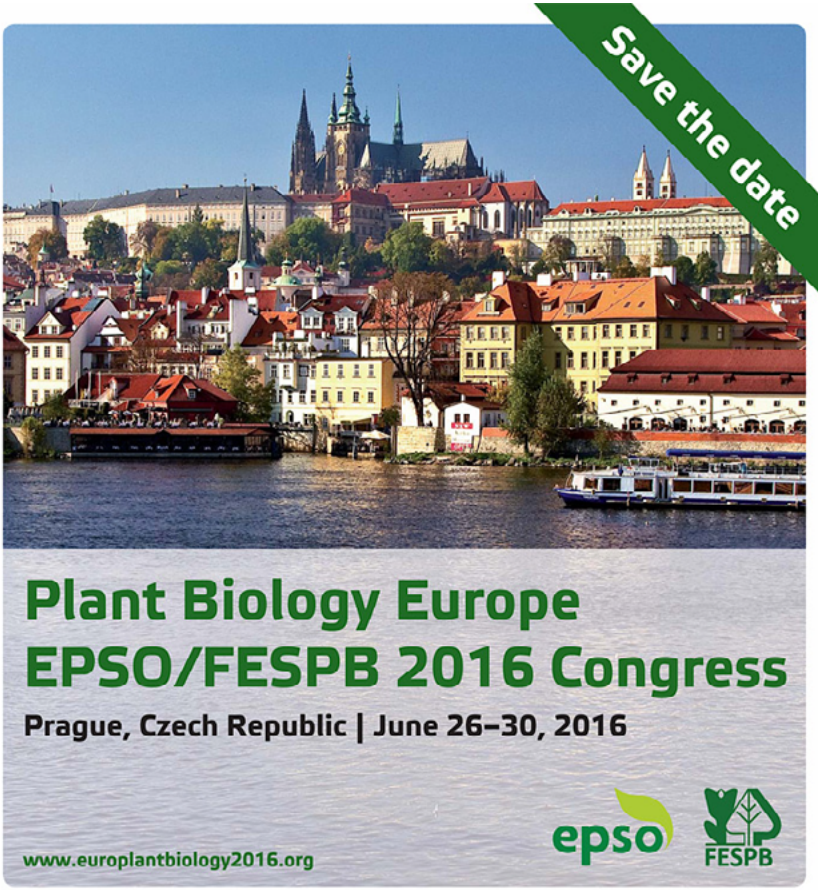
В последний день работы конференции был проведен круглый стол, посвященный 110-летию со дня рождения известного белорусского физиолога растений – д.б.н., профессора С.М. Маштакова (1905-1970), на котором председатель Оргкомитета конференции, академик Н.А.Ламан выступил с докладом «Профессор С.М.Маштаков и его научное наследие».

После обсуждения представленных на конференции докладов и подведения итогов состоялось переизбрание Совета общественного объединения «Белорусское общество физиологов растений». Председателем Совета избран академик НАН Беларуси Н.А. Ламан.

Гости и участники VIII Международной научной конференции «Регуляция роста, развития и продуктивности растений» остались удовлетворены уровнем ее организации и проведения. Особые слова благодарности были высказаны председателю Оргкомитета, академику Н.А. Ламану и секретарю Оргкомитета, ведущему научному сотруднику, к.б.н. Ж.Н. Калацкой.

К началу конференции был издан сборник: Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы VIII Международной научной конференции (Минск, 28–30 октября 2015 г.) / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Белорусское общественное объединение физиологов растений; науч. ред. Н.А.Ламан. – Минск : Колорград, 2015. – 148 с. ISBN 978-985-90375-2-8.

Ответственный секретарь Оргкомитета Ж.Н. Калацкая
ИЭБ им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси, Минск


Save the date
Plant Biology Europe
EPSO/FESPB 2016 Congress
Prague, Czech Republic | June 26–30, 2016
www.europlantbiology2016.org
epso
FESPB

7TH INTERNATIONAL CONFERENCE
PHOTOSYNTHESIS RESEARCH FOR SUSTAINABILITY - 2016
in honor of Nathan Nelson and T. Nejat Veziroglu

June 19-26, 2016, Pushchino, Russia

Dear Colleagues,

We are pleased to cordially invite you to 7th International Meeting "Photosynthesis Research for Sustainability - 2016" in honor of Nathan Nelson and T. Nejat Veziroglu

The Meeting will be held in Pushchino, Russia (Institute of Basic Biological Problems, RAS, Pushchino Research Center of RAS) from June 19 to 25, 2016

Your participation is important for the success of the Meeting, and will be very much appreciated. This Meeting will be a great occasion for discussions of previous, present, and future research on photosynthesis, from molecular to global, and will provide an exciting scientific program, which will cover the breadth and depth of photosynthesis, and to meet researchers of Photosynthesis from around the world. This meeting will provide a forum for students, postdoctoral fellows and scientists from different countries to deepen their knowledge and understanding, widen professional contact, to create new opportunities and establish new collaborations

The meeting will cover the following topics:

1. PHOTOSYNTHESIS RESEARCH FOR SUSTAINABILIT
1.1. Primary Processes of Photosynthesis
1.2. Structure, Function and Biogenesis of the Photosynthetic Apparatus
1.3. Photosystem II and Water Oxidation Mechanism
1.4. Energy Transfer and Trapping in Photosystems
1.5. Photosystem I and Bacterial Photosynthesis
1.6. Carbon Fixation (C3 and C4) and Photorespiration
1.7. Artificial and Applied aspects of Photosynthesis
1.8. Regulation of Photosynthesis and Environmental Stress
1.9. Systems Biology of Photosynthesis: Integration of Genomic, Proteomic, Metabolomic and Bioinformatic Studies

1.10. Photosynthesis Education
1.11. Emerging Techniques for Studying Photosynthesis including Neutron Scattering in Photosynthesis Research

2. HYDROGEN ENERGY FOR SUSTAINABILIT
2.1. Energy for the Future – Hydrogen economy
2.2. Elevating Climate Change
2.3. Biological Hydrogen Production
2.4. Hydrogenases
2.5. Proton Reduction Catalysts 2.6. Reduction of Carbon Dioxide
2.7. Artificial Photosynthesis for Hydrogen energy
2.8. Hydrogen Energy Education
2.9. Emerging Techniques for Studying of Hydrogen Energy

Please, sent by e-mail your travel schedule to Prof. Suleyman I. Allakhverdiev suleyman.allakhverdiev@gmail.com

Looking forward to seeing all of you in Russia. With best wishes and thanks, Sincerely yours,
International Organizing Committee

International organizing committee:

Chairman: James Barber (UK)
Co-chair: Richard Cogdell (President of ISPR, UK)
Co-chair: Debabrata Das (IAHE Int. Advisory Board Member, India)
Co-chair: Anatoly A. Tsygankov (Russia)
Secretary: Tatsuya Tomo (Japan)
Coordinator: Suleyman I. Allakhverdiev (Russia)

Website of the Meeting *http://photosynthesis2016.cellreg.org*

XV ЧАЙЛАХЯНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ
Москва, ИФР РАН

26 апреля 2016 г. в 11-00

прочтет
Проф. Н. Дударева, Пурдью Университет, США
(Prof. N. Doudareva, Purdue University, USA).

Название лекции:
«Социальная сеть растений:
раскрытие молекулярных механизмов,
ответственных за синтез летучих сигналов в растениях»
(«The plant social network: elucidating the molecular mechanisms
of plant volatile signaling»).

Профессор Н. Дударева является одним из ведущих мировых экспертов в области биохимии ароматических соединений растений, цветы которых производят смесь сигнальных веществ, чтобы привлечь опылителей. Привлечение конкретных опылителей к цветам обеспечивает последним репродуктивный успех и поэтому является одним из наиболее важных

этапов жизненного цикла растений. Н. Дударева опубликовала около 130 статей, которые были процитированы более 7,740 раз, а ее текущий индекс Хирша равен 41. Основные выводы ее работ включены в фундаментальные учебники по биологии растений. Н. Дударева является заслуженным профессором кафедры биохимии в Пурдью Университете в г. Вэст-Лафайетт, штат Индиана, США. Она получила диплом биолога-биохимика Новосибирского государственного университета, а в 1982 году защитила кандидатскую диссертацию по специальности "биохимия и молекулярная биология". В период 1982-1991 гг. она работала в качестве старшего научного сотрудника в Институте цитологии и генетики Академии наук СССР в Новосибирске. В 1991 году она переехала во Францию, Университет Луи Пастера в Страсбурге, где получила (1995 г.) степень доктора философии в области молекулярной биологии растений. Она прошла стажировку в качестве постдока в Университете г. Виндзор (Канада) и Мичиганском Университете, г. Анн-Арбор (США), где заинтересовалась вторичным метаболизмом растений и биосинтезом летучих соединений. В 1997 году она перешла на должность доцента в Пурдью Университет (США). Ее исследования последнего времени были отмечены рядом патентов и получили поддержку многочисленных государственных структур и частных компаний, в том числе в виде 20 крупных государственных субсидий (гранты NIH, NSF или USDA), а сама Н. Дударева была избрана членом Американской ассоциации продвижения науки.

Лекция будет охватывать различные аспекты эмиссии летучих сигнальных молекул: от функции и восприятия насекомыми до биосинтеза, регулирования и способа выделения летучих компонентов из растительных клеток. На сегодняшний день, химия летучих веществ растений хорошо изучена, однако, мало что известно о биосинтезе этой многообразной группы сигнальных соединений. Как растения производят летучие соединения и каковы молекулярные механизмы контроля их накопления и высвобождения - это актуальные вопросы биологии растений, которые остаются большей частью без ответа. Представленные результаты покажут, как интеграция метаболического профилинга, функциональной геномики, направленной метаболической инженерии с анализом и моделированием потока метаболитов может расширить наше понимание регуляция этого потока через метаболическую сеть. В ходе лекции будут обсуждаться критические факторы, от которых зависит возможность модификации эмиссии летучих соединений, а также различные подходы в направлении метаболической инженерии спектра этих веществ, в том числе модификации существующих путей путем сдвига потока метаболитов в сторону целевых соединений и получение новых ароматических соединений, в норме отсутствующих у растения-хозяина.

ЖУРНАЛ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» СЕГОДНЯ

СОДЕРЖАНИЕ Т.62, № 4, г. 2015, С. 457-458

ЛЕКЦИИ В ЖУРНАЛЕ

Регуляторная роль оксида азота у растений
А. С. Мамаева, А. А. Фоменков, А. В. Носов, И. Е. Мошков, Л. А. Дж. Мур, М. А. Холл, Г. В. Новикова 459

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Фитохром - зависимая регуляция активности фумаратгидратазы в зеленых листьях кукурузы
А. Т. Епринцев, Д. Н. Федорин, О. В. Сазонова 474

Role of Metal Speciation in Lead_Induced Oxidative Stress to Vicia faba Roots
M. Shahid, C. Dumat, B. Pourrut, G. Abbas, N. Shahid, E. Pinelli 481

Изменение ростовых и физиологических параметров у проростков сои в ответ на токсическое действие меди
А. Л. Куликова, Н. А. Кузнецова, Н. А. Бурмистрова 488

Влияние 24-эпибрассинолида на рост растений пшеницы и содержание дегидринов в условиях кадмиевого стресса
Ч. Р. Аллагулова, Д. Р. Масленникова, А. М. Авальбаев, К. А. Федорова, Р. А. Юлдашев, Ф. М. Шакирова 499

Physiological Responses of Blackberry Cultivar “Ningzhi 1” to Drought Stress
H. Y. Yang, C. H. Zhang, W. L. Wu, W. L. Li, Y. L. Wei, S. S. Dong 506

Biochemical and Physiological Responses of *Brassica napus* Plants to Humic Acid under Water Stress
R. Lotfi, P. Gharavi, H. Kouchebagh, H. Khoshvaghti 514

Season-specific Changes in Telomere Length and Telomerase Activity in Chinese Pine (*Pinus tabulaeformis* Carr.)
Y. Mu, L. Ren, X. Hu, Y. Zhao, H. Li, H. Lu, D. Liu 521

Реакция фотосинтетического аппарата листа огурца на кратковременное ежесуточное понижение температуры
Е. Н. Икконен, Т. Г. Шибаева, А. Ф. Титов 528

Активность антиоксидантных ферментов и содержание осмолитов в проростках озимых злаков при закаливании и криострессе
Ю. Е. Колупаев, Н. И. Рябчун, А. А. Вайнер, Т. О. Ястреб, А. И. Обозный.....533

Signal Crosstalk between Nitric Oxide and Hydrogen Sulfide May Be Involved in Hydrogen Peroxide Induced Thermotolerance in Maize Seedlings
Z. G. Li, L. J. Luo, Y. F. Sun..... 542

The Physiological and Biochemical Responses of Eastern Purple Coneflower to Freezing Stress
S. Asadi-Sanam, H. Pirdashti, A. Hashempour, M. Zavareh, G. A. Nematzadeh, Y. Yaghubian 551

Участие цитокининов в реакции растений на присутствие конкурентов
Т. Н. Архипова, Л. Б. Высоцкая, Е. В. Мартыненко, И. И. Иванов, Г. Р. Кудоярова.....560

Новая экспрессионная система для повышенного синтеза антимикробного пептида цекропина Р1 в растениях
Н. С. Захарченко, Н. И. Стрижов, Л. А. Школьная, С. В. Пиголева, А. А. Лебедева, Е. Б. Рукавцова, О. В. Фурс, Т. В. Шевчук, О. В. Дьяченко, Я. И. Бурьянов 571

New Roles for the Arabidopsis TAO1 Gene besides Disease Resistance
J. Yang, L. Yan, Y. Song, C. Chai, L. Song, L. Guan, S. Hou 579

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

The TTC-Technique Might Not Appropriately Test the Physiological Stage of Plant Tissues
C. Busso, Y. Torres, L. Ithurrart, J. H. Richards..... 588

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Особенности дыхания и образования стероидных гликозидов в суспензионной культуре клеток *Dioscorea deltoidea* при выращивании в колбах и биореакторах
М. В. Титова, Н. А. Шумило, И. Е. Куличенко, И. М. Иванов, Е. С. Суханова, А. М. Носов 594

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Влияние нокаута гена α-карбоангидразы 4 на фотосинтетические характеристики *Arabidopsis thaliana* и накопление крахмала в листьях
Е. М. Журикова, Л. К. Игнатова, Г. А. Семенова, Н. Н. Руденко, В. А. Мудрик, Б. Н. Иванов 602

СОДЕРЖАНИЕ Т.62, № 5, г. 2015, С.609-610

ОБЗОРЫ

Молекулярно-генетические аспекты иммунитета растений к фитопатогенным бактериям и грибам
Т. Н. Шафикова, Ю. В. Омеличкина 611

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Системная защита риса от пирикуляриоза ингибиторами антиокислительных ферментов
А. А. Аверьянов, Т. Д. Пасечник, В. П. Лапикова, Т. С. Романова, К. Дж. Бейкер ..628

Effects of NaCl Stress on Nitrogen Metabolism of Cucumber Seedlings
Q. S. Shao, S. Shu, J. Du, W. W. Xing, S. R. Guo, J. Sun 638

Salicylic Acid Affects Wheat Cultivars Antioxidant System under Saline and Non-Saline Condition
M. Abedini, B. Daie-Hassani 647

The Impact of Salicylic Acid and Silicon on Chlorophyll a Fluorescence in Mung Bean under Salt Stress
K. Ghassemi-Golezani, R. Lotfi 654

Comparative Response of Annual Medicago spp. to Salinity
M. Karami, F. Rafiei, B. Shiran, M. Khodambashi 660

Selenium Tolerance of an Arabidopsis Drought-Resistant Mutant csm1-1
L. Jiang, Q. C. Gao, Z. P. Chen, J. J. Zhang, X. Y. Bai, X. L. He, Q. X. Xu..... 668

Salinity Effects on Pigments of *Turnera diffusa* (Willd.) *In Vitro*
L. Alcaraz-Melŭndez, L. A. A. Soriano-Melgar, H. G. Ayala-Castro..... 675

Characteristic Variation in Pigment Composition, Photosynthetic Carbon Assimilation and Phytonutrients Content of Dendrophthoe falcata, a Hemiparasite Growing on Host Trees of Saline and Non-Saline Environments
R. Arumugam, V. Venkatesalu, R. Rajkumar..... 684

Temperature and Irradiance Effects on Rhodella reticulata Growth and Biochemical Characteristics
J. G. Ivanova, L. V. Kabaivanova, G. D. Petkov..... 690

Физиологическая пластичность симбиотических микроводорослей рода *Desmodesmus* (Chlorophyceae) из беломорских беспозвоночных разных таксонов
А. Е. Соловченко, О. А. Горелова, О. И. Баулина, И. О. Селях, Л. Р. Семенова, О. Б. Чивкунова, П. Н. Щербаков, Е. С. Лобакова 696

The Effect of Ellagic Acid on the Root Gravitropic Response in *Arabidopsis thaliana*
Z. Q. Yan, H. Jin, D. D. Wang, X. Y. Yang, B. Qin 708

Effect of 5-azaC on the Growth, Flowering Time and Sexual Phenotype of Spinach
S. F. Li, G. J. Zhang, J. H. Yuan, C. L. Deng, L. D. Lu, W. J. Gao 714

Восстановление цитогенетических и физиологических характеристик популяции клеток люцерны после криогенного хранения
Л. А. Волкова, В. В. Урманцева, А. Б. Бургутин, А. М. Носов 720

Gene Expression Profiling in Shoot Apical Meristem of Gossypium hirsutum
M. Wu, J. Li, S. L. Fan, M. Z. Song, C. Y. Pang, J. H. Wei, J. W. Yu, J. F. Zhang, S. X. Yu.....729

The Effects of Enhanced UV-B Radiation on the RCC1 in Wheat Somatic Cells
X. L. Duan, H. Z. Chen, R. Han 740

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Total Phenol Content and Total Antioxidant Activity Drop during Tacitus bellus Direct Shoot Organogenesis
A. Mitrović , V. Maksimović , D. Mutavd žić, J. Bogdanović Pristov..... 745

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Пальмитиновая кислота и ее роль в строении и функциях мембран растительной клетки
А. В. Жуков..... 751

СОДЕРЖАНИЕ Т. 62, № 6, г. 2015, С. 763-893

ОБЗОРЫ

Стимулирующие рост растений бактерии в регуляции устойчивости растений к стрессовым факторам
*И. В. Максимов, С. В. Веселова, Т. В. Нужная, Е. Р. Сарварова, Р. М. Хайруллин.*763

Роль зеленого света в жизнедеятельности растений
И. Ф. Головацкая, Р. А. Карначук …….....……..…776

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Effects of Nitrate and Ammonium on Growth of *Arabidopsis thaliana* Plants Transformed with the *ARR5::GUS* Construct and a Role for Cytokinins in Suppression of Disturbances Induced by the Presence of Ammonium
V. Yu. Shtratnikova, N. V. Kudryakova, G. R. Kudoyarova, A. V. Korobova, G. R. Akhiyarova, M. N. Danilova, V. V. Kusnetsov, O. N. Kulaeva ……792

Активность инвертазы в тканях ствола карельской березы
Н. А. Галибина, Л. Л. Новицкая, М. С. Красавина, Ю. Л. Мощенская.....…..804

Возможные механизмы развития дефицита железа у растений мимулюса крапчатого в условиях совместного действия солей никеля и цинка
Е. Б. Башмакова, П. П. Пашковский, Н. Л. Радюкина, Вл. В. Кузнецов ……814

Двойственное действие цитодефа на стрессовые эффекты параквата в растениях озимой ржи
А.С. Семенова, А.С.Лукаткин…….827

Этилен сопровождает пролиферацию культивируемых клеток растений или участвует в ее регуляции?
А. А. Фоменков, А. В. Носов, В. Ю. Ракитин, Е. С. Суханова, А. С. Мамаева, Г. И. Соболькова, А. М. Носов, Г. В. Новикова …….....839

Фотосинтез и анатомо-морфологическая характеристика листьев астры солончаковой на побережье Белого моря
Е. Ф. Марковская, А. А. Кособрюхов, К. В. Морозова, Е. Н. Гуляева ……847

Устойчивость и накопление кадмия исключателем *Thlaspi arvense* и различными экотипами гипераккумулятора *Noccaea caerulescens*
И. В. Серегин, А. Д. Кожевникова, Н. В. Жуковская, Х. Схат ……..……854

Ectopic Expression of Subunit A of VACUOLAR H+(ATPase from Apple Enhances Salt Tolerance in Tobacco Plants
Q. L. Dong, D. D. Liu, Q. J. Wang, M. J. Fang, Y. J. Hao, Y. X. Yao *865*

Isolation of Grape Peroxiredoxin Gene Responding to Abiotic Stresses
R. Haddad, R. H. Japelaghi 874

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Biochemical Responses of Thiourea in Ameliorating High Temperature Stress by Enhancing Antioxidant Defense System in Wheat
B. Asthir, R. Thapar, N. S. Bains, M. Farooq 884

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Протеомный анализ влияния циклогексимида на корни гороха
И.А.Тарчевский, А.М.Егорова.....893

ПРИСУЖДЕНИЕ ПРЕМИИ МАИК
«Наука/Интерпериодика» за 2014 г.

Редакция журнала «Физиология растений»
поздравляет Аверину Наталию Георгиевну
с присуждением премии МАИК
«Наука/Интерпериодика» за 2014 г.

Премия присуждена за цикл работ, опубликованных в журнале:

1. Роль метаболизма азота в формировании солеустойчивости растений ячменя.
Н. Г. Аверина, *З. Бейзаи, Р. А. Щербаков, А.В. Усатов*
Физиология растений, 2014, Т. 61, № 1, 106-113.
2. Новые факторы регуляции магний-хелатазы у зеленой водоросли *Chlamydomonas reinhardtii*
Е. М. Чекунова, Е. Б. Яронская, Н. В. Ярцева, ***Н. Г. Аверина***
Физиология растений, 2014, Т. 61, № 2, 187-196.
3. Роль 5-аминолевулиновой кислоты в формировании устойчивости растений озимого рапса к сульфонилмочевинным гербицидам.
Н. Г. Аверина, *Е. Л. Недведь, Р. А. Щербаков, И. В. Вершиловская, Е. Б. Яронская*
Физиология растений, 2014, Т. 61, № 5, 721-729.

Представленный цикл работ Н.Г. Авериной с соавторами посвящен актуальным проблемам современной физиологии, биохимии и генетики растений – раскрытию механизмов, контролирующих распределение ассимилированного азота в норме и в условиях засоления растений, – между основными продуктами его утилизации – эндогенной 5-аминолевулиновой кислотой (АЛК), пролином и белком, роли нитратредуктазы (НР) в формировании солеустойчивости растений, исследованию механизмов действия экологически чистого физиологического регулятора роста и развития растений и антистрессорного агента – экзогенной АЛК, индуцирующей формирование устойчивости растений к сульфонилмочевинным гербицидам; изучению одной из фундаментальных проблем современного понимания фотосинтеза – поиску новых генетических факторов, контролирующих

темновой биосинтез хлорофилла у зеленой водоросли *Chlamydomonas reinhardtii*. Одним из важнейших абиотических факторов, действие которого приводит к угнетению роста и развития растений, снижению их продуктивности является засоление. Информация о влиянии засоления на один из присущих только растительным организмам фундаментальных процессов – ассимиляцию неорганического азота, ограничена и противоречива.

Высокий уровень активности НР в растениях солеустойчивых сортов, по сравнению с чувствительными к засолению растениями позволил сделать вывод о том, что НР обеспечивает функционирование ряда механизмов, способствующих формированию солеустойчивости растений, выявление которых, несомненно, является актуальной задачей.

Рострегулирующие свойства первичного универсального предшественника хлорофиллов и гема – молекул АЛК, впервые были отмечены в работах Авериной с соавт. Этими же авторами было показано, что под действием экзогенной АЛК наблюдается индукция накопления эндогенных цитокининов, а также стабилизация ряда белков. Затем появились работы, продемонстрировавшие участие экзогенной АЛК в формировании устойчивости растений к нарушению режима оводненности, к низким температурам, высокой освещенности, повышенному содержанию нитратов, сульфатов и хлорида натрия, что указало на антистрессорные свойства АЛК. Механизмы стресс-протекторного действия АЛК в настоящее время интенсивно изучаются. В ряду абиотических факторов, серьезно сказывающихся на продуктивности сельскохозяйственных растений, остаточные количества гербицидов играют немаловажную роль. Они оказывают отрицательное последействие на ряд культур, выращиваемых в севообороте. В частности, широко применяемые в посевах зерновых культур сульфонилмочевинные гербициды (СМГ), обладающие высокой персистентностью в почвах, угнетают развитие двудольных организмов, что приводит к недобору урожая размещаемых в севообороте многих культур, таких как сахарная свекла, рапс, гречиха, подсолнечник и др. Учитывая антистрессорные свойства экзогенной АЛК, представляло значительный интерес исследовать возможность ее использования для повышения устойчивости озимого рапса к СМГ – «Магнум» (метсульфурон-метил), сосредоточив внимание на изменении под действием АЛК защитной системы растений.

Важнейшей фундаментальной проблемой современной науки о фотосинтезе является понимание процессов формирования и функционирования молекул хлорофиллов, механизмов их генетической и биохимической регуляции, а также закономерностей, которые они претерпели в ходе эволюции и при адаптации к различным экологическим условиям. До сих пор не уменьшается интерес к ключевым реакциям

биосинтеза хлорофилла, в частности, осуществляющим синтез ключевого предшественника – молекул АЛК, включение атома магния в кольцо протопорфирина IX, катализируемое сложно организованным трехсубъединичным ферментом Магний-хелатазой, и, наконец, превращение протохлорофиллида в хлорофилл, осуществляемое протохлорофиллид-оксидоредуктазой (ПОР). Последняя реакция представляет особый интерес, поскольку у высших растений она осуществляется на свету так называемой световой ПОР, в то время как у голосеменных растений, цианобактерий, водорослей (включая *Chlamydomonas reinhardtii – C. reinhardtii*) и папоротников функционируют и световая, и темновая ПОР. Генетические исследования выявили около десяти хлоропластных и ядерных генов, кодирующих как ферменты, так и регуляторные белки, принимающие участие в функционировании темновой ПОР. Наряду с этим известны десятки мутантов, демонстрирующих нарушение темнового биосинтеза хлорофилла в *C. reinhardtii* и на других участках пути. Молекулярно-генетические механизмы регуляции темновых стадий превращения протопорфирина IX в хлорофилл у одноклеточной зеленой водоросли *C. reinhardtii* до последнего времени оставались неизвестными. Поиск и идентификация генов, контролирующих превращение протопорфирина IX до протохлорофиллида, выяснение их роли в темновом биосинтезе хлорофилла – является несомненно актуальной фундаментальной задачей.

Решение описанных выше проблем явилось определяющим для понимания механизмов действия АЛК, как антистрессорного агента, повышающего способность растений к выживанию в экстремальных условиях существования, определения роли ключевого фермента ассимиляции неорганического азота – нитратредуктазы в формировании солеустойчивости растений, а также для выявления новых генетических факторов, контролирующих темновой биосинтез хлорофилла у *C. Reinhardtii* – модельного объекта генетики фотосинтеза, чему и посвящен выдвинутый редколлегией цикл работ Н.Г. Авериной.

1. Прежде всего, впервые были представлены убедительные экспериментальные доказательства положительной роли АЛК в формировании устойчивости растений озимого рапса к действию СМГ «Магнум» путем стимуляции ростовых процессов, активации аскорбатпероксидазы и глутатионредуктазы, преимущественном увеличении содержания восстановленной формы глутатиона, антоцианов, а также частичном восстановлении активности ацетолактатсинтетазы, что в целом способствовало снижению уровня H_2O_2 и способности растений генерировать супероксид анион-радикал.

2. Далее, в выдвинутом на конкурс цикле работ было впервые выявлено функционирование механизма распределения ассимилированного азота между системами синтеза пролина, АЛК и белка в листьях ячменя

с повышенным уровнем активности нитратредуктазы (НР) – ключевого фермента в цепи восстановления нитрата, основанного на переключении метаболизма ассимилированного азота с пути синтеза пролина на путь синтеза АЛК (Хл и гема) и белковых аминокислот (белка). Показано, что одним из участников распределения азота между этими метаболическими системами является Δ1-пирролин-5-карбоксилатсинтетаза (П5КС) – ключевой фермент в биосинтезе пролина. Установлено, что стимуляция синтеза эндогенной АЛК при низких и умеренных концентрациях NaCl является одной из первичных адаптивных реакций растений на солевой стресс, чтобы поддержать в активном состоянии важнейшие энергетические процессы – фотосинтез и дыхание, путем стимуляции синтеза Хл и гема, а также пролина и каротиноидов, обеспечивающих защиту клеток растений от повышенного содержания АФК (O_2•–) в условиях стресса. При ингибировании активности НР под действием NaCl, повышенный синтез эндогенной АЛК, Хл, гема и пролина обеспечивается преимущественным поступлением ассимилированного азота в эти метаболические системы, за счет подавления синтеза белковых аминокислот (белка) и зависимых от них ростовых процессов. Стимуляция активности НР с помощью нитрата в листьях растений ячменя, выращиваемых в условиях засоления, способствовало формированию в них солеустойчивости, что проявлялось в улучшении морфометрических характеристик растений, возрастании в них содержания пролина и снижении уровня O_2•–.

Чрезвычайно интересными оказались результаты исследования пигментных мутантов *C. reinhardtii* по гену *LTS3*, кодирующему транскрипционный фактор, регулирующий активность генов Магний-хелатазы, а также их ревертантов и обратных мутантов. У спонтанного ревертанта Brc-8 восстанавливался темновой биосинтез хлорофилла за счет семикратного повышения активности Магний-хелатазы. Восстановление способности синтезировать хлорофилл в темноте явилось результатом мутации в ядерном гене *SUP-3*, что указало на альтернативный механизм темновой активации экспрессии генов Магний-хелатазы в норме, находящийся под негативным контролем белка SUP-3. В работе отмечена чрезвычайно высокая репрессирующая активность этого белка. Так мутация в гене *SUP-3* приводила практически к двукратному повышению активностиМагний-хелатазы в темноте даже по сравнению с диким типом. Получение мутанта T8-3 на основе ревертанта Brc-8 позволило обнаружить дополнительные факторы регуляции синтеза хлорофилла в темноте – в мутанте сохранялась высокая активность Магний-хелатазы, но при этом блокировалась способность к "зеленению". Был выявлен ген *SUP-1*, входящий в регуляторную систему, контролирующую функционирование Магний-хелатазы в темноте. Таким образом, авторами данной работы обнаружены два

пути активации Магний-хелатазы в темноте. В первом пути задействованы факторы LTS3 и SUP-1. В случае его блокирования, возможно переключение на второй альтернативный путь, в норме репрессированный продуктом гена *SUP-3*.

Выдвинутые на конкурс работы Н. Г. Авериной привлекли внимание специалистов физиологов растений, они хорошо цитируются и, вне всякого сомнения, достойны присуждения премии Издательства МАИК «Наука/ Интерпериодика» за 2014 год.

Лабораторные ГМ-растения защищают нас от рака

Этопозид является мощным химиотерапевтическим агентом, он был выделен в 1983 году и применяется для лечения многих видов рака. Это лекарство производится путем химической модификации подофиллотоксина, который традиционно добывается из подофилла гималайского (*Podophyllum hexandrum*). Но это растение произрастает в Гималаях, и вследствие своей особой ценности оказалось под угрозой исчезновения. Чтобы сохранить этот препарат для будущих поколений, исследователи обратились к генной инженерии, в результате чего обычное лабораторное растение стало источником этой важной молекулы.

Так что же стало новым поставщиком этого противоопухолевого препарата? Авторы статьи в журнале Science (от 19 октября 2015 г.) с помощью анализа транскриптома впервые выявили в подофилле 6 ранее неизвестных генов, которые контролируют путь биосинтеза подофиллотоксина. В конечном счете, команда ученых идентифицировала 10 ферментов (6 новых и 4 ранее известных), вовлеченных в биосинтез этого уникального соединения, и гены этих ферментов были внедрены в геном типичного лабораторного растения – табака *Nicotiana benthamiana* – с помощью обычной агробактериальной трансформации. Экспрессия этих генов привела к тому, что лабораторный табак начал синтезировать (–)-4'-десметилэпиподофиллотоксин (агликон этопозида), натуральный лигнан, который является прямым предшественником этопозида, но, в отличие от подофиллотоксина, сам обладает способностью ингибировать топоизомеразу. Таким образом, создание новых ГМ-растений – производителей природного противоракового препарата - сделало производство этого важного соединения более простым, надежным, массовым и рентабельным.

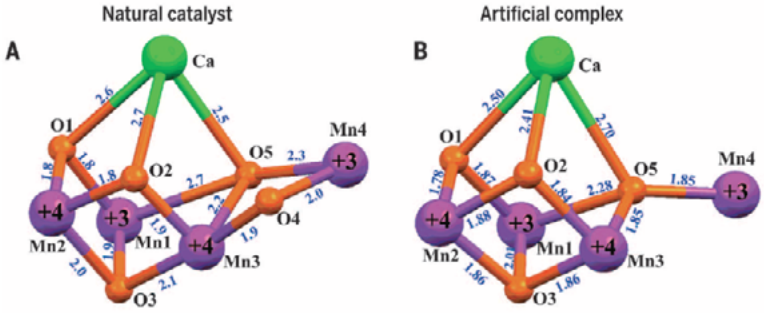
Подробности см. Science 2015, 349: 1224-1228. DOI: 10.1126/science.aac7202

Г.А. Романов,
ИФР РАН, Москва

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

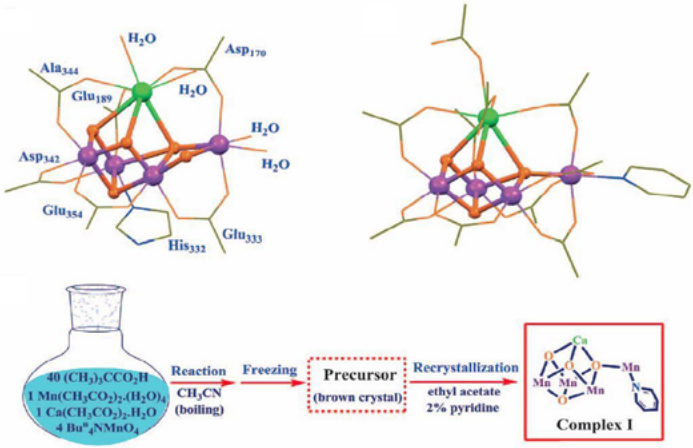
Синтетический Mn4Ca-кластер имитирует кислород-выделяющий центр фотосинтеза

Кислород-выделяющий комплекс (КВК) фотосистемы II (ФСII) из растений, водорослей и цианобактерий участвует в расщеплении молекулы воды на молекулярный кислород, протоны и электроны. С помощью рентгеноструктурного анализа установлено, что ядро КВК состоит из Mn_3CaO_4-кубан мотива и "бездельника" Mn, связанного с ядром с помощью двух оксидов-мостиков и образующего асимметричный Mn_4Ca-кластер. Этот кластер координируется с четырьмя молекулами воды, одним имидазолом и шестью карбоксилатными группами аминокислотных остатков полипептидов ФСII. Структура КВК, также как окислительные состояния четырех ионов марганца, претерпевают изменения в процессе циклического окисления воды, так называемого цикла S-состояний.



Лабильность белков КВК осложняет получение электрохимических характеристик, исследования изменений структуры КВК и его составных частей. Создавая синтетические комплексы, имитирующие природный КВК, на основе асимметричного кластера из марганца, кальция и кислорода, связанного с белковыми группами, можно получить информацию о структурных и химических факторах, определяющих биологическое окисление воды. С другой стороны, эти знания помогут в разработке более совершенных катализаторов для искусственного фотосинтеза.

Именно это удалось осуществить группе ученых под руководством известного исследователя Джинкуан Чао (Jingquan Zhao) из лаборатории фотохимии, Института химии академии наук Китая (Laboratory of Photochemistry, Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences). Статья (A synthetic Mn_4Ca-cluster mimicking the oxygen-evolving center of photosynthesis), представляющая результаты этих исследований, недавно опубликована (Science, 2015, 348(6235):690-693).



Авторы статьи синтезировали Mn_4Ca-кластер, имитирующий нативный КВК как по составу ядра (металл-кислород), так и по связывающим ядро белковым группам. Подобно нативному КВК, синтетический кластер может претерпевать четыре окислительно-восстановительных перехода. Кроме того, и у него выявлено два магнитно-резонансных сигнала, характерных для окислительно-восстановительной и структурной изомерии. Сравнение этих данных с данными, полученными на ранее синтезированных Mn_3CaO_4-кубан кластерах, позволили авторам сделать заключение о том, что четвертый ион Mn определяет окислительно-восстановительный потенциал и магнитные свойства нативного КВК.

С.И. Аллахвердиев,
ИФР РАН, Москва

Всероссийский фестиваль

День Растений

В рамках Всемирного фестиваля Fascination of Plants Day

Растения восхищают! В мире всего чуть менее 300 000 видов растений, но насколько же важную роль они играют для существования жизни на нашей планете!

Растения не просто дают нам пищу, одежду и кров – они производят атмосферный кислород. Мы в буквальном смысле обязаны им каждым своим вздохом!

Изучение растений является крайне важным для развития человечества в гармонии с окружающей средой в настоящем и будущем.

Фестиваль «День Растений» (*Fascination of Plants Day*) проходит во всем мире с 2012 года традиционно на третьей неделе мая под эгидой Европейской организации Биологии Растений (EPSO).

В рамках фестиваля проводятся различные научные, просветительские и популярные мероприятия, участниками и организаторами которых могут стать все желающие.

В День Растений всех приглашают обратить свой взор и сердце к удивительным свойствам, тайнам и красоте растений

Посетите сайт

www.plantday.ru

для получения подробной информации

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕЛИКИЕ ЛЮДИ И ОТКРЫТИЯ.....3

Иван Григорьевич Серебряков. Жизнь в науке.....3

.

СТРАНИЦЫ ПАМЯТИ......15

Николай Николаевич Константинов.....15

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЪЕЗДЫ.....19

Итоги

VIII Съезд ОФР и Всероссийская научная конференция «Растения в условиях глобальных и локальных природно-климатических и антропогенных воздействий», 21-26 сентября 2015 г., Петрозаводск, Республика Карелия.....19

VIII Международная научная конференция «Регуляция роста, развития и продуктивности растений», 28-31 октября 2015 г., Минск, Белоруссия, ...36

Анонсы

Конгресс FESPB/EPSO 2016 г.....42

7th International Meeting «Photosynthesis Research for Sustainability - 2016» in honor of Nathan Nelson and T. Nejat Veziroglu.....43

XV Чайлахяновские чтения, 26 апреля 2016 г.....45

ЖУРНАЛ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» СЕГОДНЯ.....47

Содержание. Т.62, № 4, г. 2015, С. 457-458 ..47

Содержание. Т.62, № 5, г. 2015, С. 609-610 ..49

Содержание. Т.62, № 6, г. 2015, С. 763-893 ..51

Присуждение премии МАИК «Наука/Интерпериодика» за 2014 г.....53

НОВОСТИ НАУКИ И ПРАКТИКИ.....58

ГМ-растения защищают нас от рака.....58

Синтетический Mn_4Ca-кластер имитирует кислород-выделяющий центр фотосинтеза.....59

ОБЪЯВЛЕНИЯ.....61

Периодическое информационное издание
Общества физиологов растений России

БЮЛЛЕТЕНЬ ОБЩЕСТВА ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ РОССИИ

Выходит 2 раза в год
Тираж 600 экз.

ВЫПУСК 32

МОСКВА * 2015

Оригинал-макет: Д.В. Королькова

Контактная информация:

Почтовый адрес: 127276 Москва, ул. Ботаническая, 35
Тел.: (499) 231 83 03; E-mail: *ofr@ofr.su* ; Web-site: *http://ofr.su*