

АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ ТИТОВ (к 60-летию со дня рождения)

22 декабря 2009 г. исполняется 60 лет со дня рождения Заслуженного деятеля науки Республики Карелия и Российской Федерации члена-корреспондента РАН, доктора биологических наук, профессора Александра Федоровича Титова.

А. Ф. Титов родился в 1949 г. в г. Петрозаводске, где он в 1967 г. окончил 30-ю среднюю школу и поступил на биологический факультет Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ). Изначально интерес к биологии появился у него в старших классах, а затем, в процессе учебы в университете, значительно укрепился и постепенно перерос в профессиональный. Будучи студентом 2-го курса он впервые переступил порог лаборатории генетики Института биологии Карельского научного центра (КарНЦ) РАН (тогда Карельского филиала АН СССР), где состоялось его знакомство с д. б. н. Г. С. Олимпиенко (тогда еще к. б. н.), во многом предопределившее его дальнейшую судьбу. Параллельно с учебой в ПетрГУ, он начал знакомиться с работой лаборатории генетики, ее сотрудниками, научными трудами по общей генетике и генетике растений. Затем последовали курсовая и дипломная работы. Учитывая его склонности и интересы, научные руководители Г. С. Олимпиенко и доцент, к. б. н. Л. Д. Музалева предложили ему тему по цитогенетике растений, связанную с изучением возможности модификации α -2,4-динитрофенолом эффектов γ -облучения *Crepis capillaries*. Работа требовала усидчивости и терпения, так как предполагала проведение многих часов за микроскопом, с помощью которого фиксировались и анализировались хромосомные aberrации, вызванные γ -облучением. Полученные результаты легли в основу его дипломной работы и неоднократно докладывались на студенческих научных конференциях (в ПетрГУ, во Львовском и Рижском государственных университетах) и отмечались грамотами. В 1972 г. А. Ф. Титов завершил с отличием учебу в ПетрГУ и был рекомендован



Ученым советом факультета для дальнейшей учебы в аспирантуре КарНЦ РАН.

Незадолго до этого, в 1971 г., на преддипломной практике, произошло его знакомство с директором Института биологии КарНЦ РАН д. б. н., профессором С. Н. Дроздовым, который предложил ему поступать в аспирантуру по специальности «физиология растений», но имея в виду, что тема будущей диссертационной работы будет лежать на стыке физиологии растений и генетики. После некоторых размышлений по совету Г. С. Олимпиенко он принял это предложение, а С. Н. Дроздов и Г. С. Олимпиенко договорились выступить в качестве соруководителей будущей работы.

Осенью 1972 г. А. Ф. Титов успешно сдал вступительные экзамены в очную аспирантуру по специальности «физиология растений» и стал аспирантом. Новая тема – «Морфофизио-

логический контроль в селекции овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) на заморозкоустойчивость» – потребовала не только освоения новых методов исследований, знакомства с новым объектом, но самое главное – заставила резко расширить профессиональный кругозор, так как включала в себя элементы разных научных дисциплин – физиологии растений, генетики и селекции. Три года без выходных и отпусков пролетели незаметно, и к моменту завершения аспирантской подготовки, т. е. осенью 1975 г., кандидатская диссертация была подготовлена, и после небольшой доработки А. Ф. Титов представил ее к защите в диссертационный совет ПетрГУ, где она и была успешно защищена весной 1976 г.

Сразу после завершения учебы в аспирантуре А. Ф. Титов был принят на постоянную работу в лабораторию экологической физиологии растений Института биологии (в которой он как исследователь продолжает работать и по сей день) на должность младшего научного сотрудника (с 1975 г.), затем старшего научного сотрудника (с 1978 г.) и заведующего лабораторией (с 1986 г. по настоящее время). Таким образом, учеба в аспирантуре и последующая работа в названной лаборатории – это более 35 лет успешной работы в экологической физиологии растений и 40 лет научной деятельности в стенах КарНЦ РАН.

На протяжении всего периода работы основные научные интересы А. Ф. Титова связаны с изучением устойчивости растений и направлены на исследование влияния на растения неблагоприятных факторов внешней среды, прежде всего низких и высоких температур, и механизмов адаптации растений. Благодаря многолетним оригинальным исследованиям ему удалось внести существенный вклад в разработку физиологических основ устойчивости растений, получивший заслуженное признание среди специалистов в нашей стране и за рубежом. В 1974 г. А. Ф. Титовым (совместно с проф. С. Н. Дроздовым и проф. В. К. Курцом) была выдвинута, а в дальнейшем экспериментально подтверждена на различных объектах (видах и сортах) так называемая «зональная» гипотеза, или гипотеза «зонального» влияния температуры на устойчивость активно вегетирующих растений, установлены границы отдельных температурных зон для наиболее широко культивируемых сельскохозяйственных видов растений. В ходе многолетних исследований им детально изучены основные закономерности варьирования устойчивости растений в зависимости от характера температурного воздействия (интенсивность и продолжительность, общее или

локальное, отдельное или комбинированное). Им же предложена (1978, 1983) и экспериментально обоснована молекулярно-генетическая гипотеза, объясняющая главные принципы адаптивного ответа растений на действие неблагоприятных температур, что явилось теоретической и экспериментальной основой успешно защищенной в 1989 г. в диссертационном совете Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева (Москва) докторской диссертации на тему «Устойчивость активно вегетирующих растений к низким и высоким температурам: закономерности варьирования и механизмы». В рамках этой работы и в последующих исследованиях подробно изучены температуроиндуцированные изменения различных молекулярно-генетических, физиолого-биохимических показателей и физиологических процессов у холодостойких и теплолюбивых растений, в частности, происходящие в генетической, белоксинтезирующей и гормональной системах, а также установлена важная роль указанных систем в механизмах термоадаптации. В целом эти результаты, наряду с данными других отечественных и зарубежных исследователей, явились той научной основой, которая обеспечила достижение значительного прогресса в современных представлениях о природе устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды. В настоящее время они используются в вузах страны при чтении лекций по физиологии растений и отдельных спецкурсов по данному предмету, а также в учебных пособиях для студентов биологических факультетов.

В последние годы лаборатория экологической физиологии растений Института биологии КарНЦ РАН, возглавляемая А. Ф. Титовым, активно включилась в изучение влияния на растения таких неблагоприятных абиотических факторов, как тяжелые металлы, засоление, повышенная кислотность. Эти исследования направлены не только на установление общих (неспецифических) и специфических реакций, определяющих устойчивость растений к стресс-факторам разной природы, но и связаны с разработкой системы фитоиндикационных показателей (морфо-физиологических, физиолого-биохимических и генетических), с помощью которых можно оценивать степень загрязненности (неблагополучия) окружающей среды, а также осуществлять экологический мониторинг. Результаты этого направления исследований А. Ф. Титова нашли отражение в целой серии научных статей в различных журналах, а также в недавно изданной монографии «Устойчивость растений к тяжелым металлам» (Петрозаводск, 2007).

В целом за годы исследований А.Ф. Титовым опубликовано (самостоятельно и в соавторстве) более 500 научных работ, в том числе 5 монографий. Значительная часть его научных работ опубликована в авторитетных отечественных и зарубежных журналах, таких как «Ботанический журнал», «Генетика», «Доклады Академии наук», «Доклады РАСХН», «Журнал общей биологии», «Известия РАН», «Онтогенез», «Растительные ресурсы», «Сельскохозяйственная биология», «Успехи современной биологии», «Успехи современной генетики», «Физиология и биохимия культурных растений», «Физиология растений», «Biochemie und Physiologie der Pflanzen», «Biologia plantarum», «Journal of Experimental Botany» и др. Он является редактором более 15 сборников научных статей, монографий и трудов научных конференций. Многие годы входил в состав редакционного совета, а затем редколлегии журнала «Физиология растений». В настоящее время является главным редактором «Трудов Карельского научного центра РАН» и членом редакционного совета журнала «Ученые записки Петрозаводского государственного университета».

Работы А. Ф. Титова постоянно поддерживаются грантами различных научных фондов и организаций (INTAS, РФФИ, Минобрнауки РФ и др.). Дважды (в 1994–1996 и 2000–2003 гг.) был удостоен Государственной научной стипендии для выдающихся ученых России. В настоящее время научные проекты, осуществляемые под его руководством, входят в программу фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение» и в программу фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга».

Закономерным признанием научных заслуг А. Ф. Титова стало избрание его в 2003 г. членом-корреспондентом РАН по специальности «экологическая физиология растений» (по Отделению биологических наук РАН).

На протяжении многих лет большое внимание А. Ф. Титов уделяет преподавательской работе и подготовке кадров. С 1992 г. он возглавляет кафедру ботаники и методики преподавания биологии естественно-географического факультета Карельской государственной педагогической академии (КГПА), почти 20 лет читает там же базовый курс лекций по физиологии растений. Многие годы входит в состав Государственной аттестационной комиссии названного факультета. Под его руководством выполнены и успешно защищены 2 докторские и 11 кандидатских диссертаций.

В нашей республике А. Ф. Титов хорошо известен и как пропагандист достижений современной науки. Он регулярно выступает на страницах газет и журналов, на радио и телевидении. Является руководителем общественной редакции ежедневной республиканской газеты «Курьер Карелии». В последние годы особое место в его работе занимает подготовка к изданию энциклопедии «Карелия», главным редактором которой он является. Энциклопедия представляет собой систематизированный свод важнейших знаний, накопленных на начало XXI века, обо всех сторонах жизни Карелии, включая ее многовековую историю. Эта работа ведется по инициативе КарНЦ РАН, при широком участии ведущих ученых и специалистов Карелии, уже изданы два тома (первый – в 2007 г., второй – в 2009 г.), и в настоящее время ведется работа над третьим томом.

Наряду с научной и педагогической работой значительное время А. Ф. Титов отдает научно-организационной деятельности. На протяжении 18 лет он возглавляет КарНЦ РАН, один из центров академической науки на Северо-Западе России. КарНЦ РАН координирует и интегрирует различные научные исследования, проводимые на территории Республики Карелия (РК), в частности, через научные и научно-технические программы, носящие комплексный (мультидисциплинарный) характер. А. Ф. Титов принимает в этой работе деятельное участие, выступая научным руководителем многих таких программ.

Как руководитель КарНЦ РАН А. Ф. Титов уделяет большое внимание вопросам совершенствования научно-организационной структуры КарНЦ РАН. Под его руководством проведены существенные изменения в структуре, направленные на ее оптимизацию и развитие, осуществлена корректировка основных направлений научной деятельности КарНЦ РАН. За годы его руководства КарНЦ РАН на базе соответствующих отделов были созданы Институт экономики и Институт прикладных математических исследований, а также значительно улучшены условия работы и материально-техническая база многих научных и научно-вспомогательных подразделений. В 2007 г. сдан в эксплуатацию перестроенный лабораторный корпус КарНЦ РАН (пр. А. Невского, 50), куда переехали Институт экономики, ряд лабораторий Института биологии и редакционно-издательский отдел КарНЦ РАН. В 2009 г. значительно расширил свои площади Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН и переехал в фактически новое специально построенное

помещение научный архив КарНЦ РАН. И это лишь отдельные примеры работы председателя по развитию материально-технической базы КарНЦ.

А. Ф. Титов являлся членом многих научных и научно-технических советов, научных обществ. В частности, он является заместителем председателя Межведомственного Северо-Западного координационного совета при РАН по фундаментальным и прикладным исследованиям, членом Совета ректоров вузов РК, членом коллегий нескольких министерств РК, членом ряда Ученых советов (Института биологии КарНЦ РАН, ПетрГУ, КГПА), различных комиссий и рабочих групп – принимает активное участие в работе этих органов. Несколько лет он возглавлял работу диссертационного совета по защите кандидатских диссертаций по специальности «физиология и биохимия растений» при Институте биологии КарНЦ РАН, в настоящее время является членом объединенного диссертационного совета по защите докторских диссертаций при КГПА (по специальностям «биохимия» и «физиология»). А. Ф. Титов – сопредседатель Карельского отделения Общества физиологов растений России. С 1998 г. и по настоящее время – внештатный советник Главы РК по вопросам науки и стратегического развития. В 2006–2007 гг. он был избран от Северо-Западного федерального округа в состав Общественной палаты Российской Федерации первого созыва.

Многолетняя успешная работа А. Ф. Титова неоднократно отмечалась наградами различного уровня, в том числе орденом Почета (2003).

Поздравляем Александра Федоровича с юбилеем! Желаем крепкого здоровья, новых научных достижений, успехов в научно-организационной деятельности и достойных учеников.

В. В. Таланова, А. М. Крышень

СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ А. Ф. ТИТОВА

1975. Изопероксиды растений // Усп. соврем. биологии. Т. 80, № 1.

Полиморфизм морфологических признаков в популяции овсяницы луговой // С.-х. биология. Т. 10, № 5. (Совместно с Т. С. Николаевской, С. Н. Дроздовым, Г. С. Олимпиенко.)

1976. Депигментация проростков у овсяницы луговой под влиянием температуры // Генетика. Т. 12, № 1. (Совместно с Г. С. Олимпиенко, Ю. А. Митрофановым.)

Частота хлорофиллдефектных проростков в селекционных потомствах овсяницы луговой // Генетика. Т. 12, № 2. (Совместно с Г. С. Олимпиенко.)

1977. Самофертильность как показатель уровня мутирования у овсяницы луговой // Генетика.

Т. 13, № 7. (Совместно с Г. С. Олимпиенко, О. Н. Лебедевой.)

Количественная связь между числом электрофоретических вариантов пероксидазы и частотой естественных хлорофильных мутаций // Генетика. Т. 13, № 7. (Совместно с Г. С. Олимпиенко.)

1978. Полиморфизм ферментных систем и устойчивость растений к экстремальным (низким) температурам // Усп. соврем. биологии. Т. 85, № 1.

Генетика растительных изоферментов // Усп. соврем. биологии. Т. 85, № 3.

О возможной селективной ценности температурочувствительных хлорофильных мутаций у овсяницы луговой // Журнал общей биологии. Т. 39, № 4. (Совместно с Г. С. Олимпиенко, Н. А. Павловой.)

Молекулярно-генетический подход к проблеме терморезистентности растений // Эколого-физиологические механизмы устойчивости растений к действию экстремальных температур. Петрозаводск.

Изучение корреляций между хозяйственно-полезными и морфофизиологическими признаками у овсяницы луговой // С.-х. биология. Т. 13, № 4. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Г. С. Олимпиенко.)

1979. Температурочувствительные хлорофильные мутации у высших растений // Усп. соврем. биологии. Т. 87, № 1.

Морфо-физиологическая гетерогенность селекционного материала у овсяницы луговой при первичном отборе // С.-х. биология. Т. 14, № 4. (Совместно с Г. С. Олимпиенко.)

1980. О зависимости между уровнем индуцированной холодоустойчивости и функциональной активностью 70S рибосом у овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) // Журн. общей биол. Т. 41, № 3. (Совместно с З. Ф. Сычевой, С. Н. Дроздовым, Н. И. Балагуровой, В. А. Васюковой.)

О методах оценки холодостойкости растений огурца // Физиология растений. Т. 27, № 3. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Н. И. Балагуровой, С. П. Критенко.)

1981. Количественная оценка эффектов хлорамфеникола на экспрессию некоторых морфофизиологических признаков у проростков огурца // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 13, № 3. (Совместно с В. В. Талановой.)

Зависимость между индуцированной терморезистентностью растений огурца и функциональной активностью внутриклеточных систем транскрипции и трансляции // Докл. ВАСХНИЛ. № 7. (Совместно с С. Н. Дроздовым, С. П. Критенко.)

Влияние специфических ингибиторов транскрипции и трансляции на способность проростков огурца к холодовому и тепловому закаливанию // Физиология растений. Т. 28, № 4. (Совместно с С. Н. Дроздовым, С. П. Критенко.)

Влияние хлорамфеникола на рост, развитие и некоторые физиологические показатели растений огурца в раннем онтогенезе // Онтогенез. Т. 12, № 5. (Совместно с В. В. Талановой.)

О терморезистентности проростков огурца и градации температурной шкалы // Физиология растений. Т. 28, № 6. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Н. И. Балагуровой, С. П. Критенко.)

1982. К вопросу о функциональной автономности систем, контролирующей закалывание теплолюбивых растений к холоду и теплу // Докл. АН СССР. Т. 263, № 3. (Совместно с С. Н. Дроздовым, В. В. Талановой, С. П. Критенко.)

Изучение индуцированной теплоустойчивости у *Cucumis sativus* (Cucurbitaceae) // Ботан. журн. Т. 67, № 5. (Совместно с С. Н. Дроздовым, С. П. Критенко.)

Влияние специфических ингибиторов транскрипции и трансляции на холодовое и тепловое закалывание растений томата // Физиология растений. Т. 29, № 4. (Совместно с В. В. Талановой, С. Н. Дроздовым.)

О термоадаптивных возможностях растений томата // С.-х. биология. Т. 17, № 4. (Совместно с С. Н. Дроздовым, В. В. Талановой.)

Генетические эффекты отбора у многолетних трав. Л.: Наука. (Совместно с Г. С. Олимпиенко, Т. С. Николаевской.)

Дыхательный газообмен листьев огурцов и томатов в зависимости от температуры // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 14, № 6. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Т. В. Акимовой, В. В. Талановой.)

1983. Генетические исследования кормовых растений: проблемы и перспективы // Усп. соврем. генетики. Вып. 11. (Совместно с С. Я. Краевым, Г. С. Олимпиенко.)

Влияние хлорамфеникола на холодовое и тепловой закалывание растений на свету и в темноте // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 15, № 3. (Совместно с С. П. Критенко.)

О роли специфических и неспецифических реакций в процессах термоадаптации активно вегетирующих растений // Физиология растений. Т. 30, № 3. (Совместно с С. Н. Дроздовым, С. П. Критенко, В. В. Талановой.)

Энергетические реакции хлоропластов при холодовом закалывании пшеницы и ингибировании белкового синтеза // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 15, № 4. (Совместно с В. Л. Шмелевой, С. П. Критенко.)

Действие и последствие экстремальных температур на дыхательную активность листьев *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae) // Ботан. журн. Т. 68, № 8. (Совместно с В. В. Талановой, С. Н. Дроздовым, Т. В. Акимовой.)

Effect of temperature on the thermoresistance and respiration of tomato leaves (*Lycopersicon esculentum* Mill.) // Biochem. Physiol. Pflanzen. Vol. 178, N 8 (Совместно с В. В. Талановой, С. Н. Дроздовым, Т. В. Акимовой.)

Влияние цитокинина на терморезистентность проростков огурца и содержание пигментов в их листьях // Биол. науки. № 11. (Совместно с С. П. Критенко.)

1984. Терморезистентность активно вегетирующих растений. Л.: Наука. (Совместно с С. Н. Дроздовым, В. К. Курцом.)

Модификация процессов холодового и теплового закалывания растений томата с помощью экзогенных фитогормонов // Биол. науки. № 10. (Совместно с В. В. Талановой, С. Н. Дроздовым.)

The effect of temperature on cold and heat resistance of growing plants. I. Chilling-sensitive species // J. Exp. Bot. Vol. 35, N 160 (Совместно с С. Н. Дроздовым,

В. В. Талановой, С. П. Критенко, Е. Г. Шерудило, Т. В. Акимовой.)

The effect of temperature on cold and heat resistance of growing plants. II. Cold resistant species // J. Exp. Bot. Vol. 35, N 160. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Н. И. Балагуровой, С. П. Критенко.)

Физиологическая адаптация огурцов и томатов к холоду и повышенным температурам // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 16, № 6. (Совместно с Т. В. Акимовой, В. В. Талановой, С. П. Критенко.)

Закономерности температурозависимого варьирования холодо- и теплоустойчивости проростков кукурузы и ячменя // С.-х. биология. № 12. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Е. Г. Шерудило.)

1985. Создание высокопродуктивных и устойчивых к заморозку сортов овсяницы луговой методами экспериментальной селекции в условиях Севера // С.-х. биология. № 4. (Совместно с Г. С. Олимпиенко, О. Н. Лебедевой.)

Влияние абсцизовой кислоты на устойчивость активно вегетирующих растений к низким и высоким температурам // Физиология растений. Т. 32, № 3. (Совместно с С. Н. Дроздовым, В. В. Талановой, С. П. Критенко.)

Динамика РНК-полимеразной активности при адаптации растений к низким и высоким температурам и их реадaptации // Физиология растений. Т. 32, № 4. (Совместно с С. П. Критенко, Г. В. Новиковой, О. Н. Кулаевой.)

Роль транскрипционно-трансляционной системы в механизмах адаптации пшеницы к холоду и теплу // Биол. науки. № 8. (Совместно с С. П. Критенко.)

Влияние хлорамфеникола и циклогексимида на холодоустойчивость растений и активность эндогенных ауксинов и ингибиторов роста // Физиология растений. Т. 32, № 6. (Совместно с Р. И. Волковой, С. П. Критенко.)

1986. Влияние цитокининов на холодо- и теплоустойчивость активно вегетирующих растений // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 18, № 1. (Совместно с С. Н. Дроздовым, С. П. Критенко, В. В. Талановой, Е. Г. Шерудило.)

Скорость тепловой адаптации как критерий оценки теплоустойчивости сортов сои // С.-х. биология. № 4. (Совместно с С. Н. Дроздовым, В. В. Талановой, Т. В. Акимовой.)

Реакция теплолюбивых растений на действие повышенных температур: динамика тепло- и холодоустойчивости // Журн. общей биол. Т. 47, № 3. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Т. В. Акимовой, В. В. Талановой.)

1987. О механизмах повышения теплоустойчивости растений при краткосрочном и длительном действии высоких температур // Физиология растений. Т. 34, № 1. (Совместно с С. Н. Дроздовым, В. В. Талановой, Т. В. Акимовой.)

Исследование реакции растений сои на действие температуры. Границы температурных зон // Физиология растений. Т. 34, № 2. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Т. В. Акимовой, В. В. Талановой.)

Влияние актиномицина Д и циклогексимида на процесс адаптации сои к высокой температуре // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 19,

№ 2. (Совместно с С. Н. Дроздовым, В. В. Талановой, Т. В. Акимовой.)

1988. Изменения теплоустойчивости проростков томата при комбинировании краткосрочных и длительных закалок // Физиология растений. Т. 35, № 1. (Совместно с В. В. Талановой, Т. В. Акимовой.)

Влияние ингибиторов синтеза РНК и белка на формирование устойчивости при холодовой и тепловой закалке огурца в зависимости от срока их введения в растения // Биол. науки. № 10. (Совместно с С. П. Критенко, С. Н. Дроздовым.)

1989. Действие экзогенных гормонов и ингибиторов синтеза белка при повреждающих растения томатов низких и высоких температурах // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 21, № 1. (Совместно с В. В. Талановой.)

Влияние циклогексимида и хлорамфеникола на активность эндогенных ауксинов и ингибиторов роста при тепловой закалке растений // Физиология растений. Т. 36, № 2. (Совместно с Р. И. Волковой, С. П. Критенко.)

Особенности начального периода холодовой и тепловой адаптации растений (феноменологический аспект) // Физиология растений. Т. 36, № 4. (Совместно с Т. В. Акимовой, И. В. Крупновой.)

1990. Влияние абсцизовой кислоты и цитокинина на биосинтез белка при холодовой и тепловой адаптации растений // Физиология растений. Т. 37, № 1. (Совместно с С. П. Критенко.)

Динамика содержания абсцизовой и индолилуксусной кислот в листьях огурца при тепловой адаптации // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 22, № 2. (Совместно с В. В. Талановой, Г. Р. Кудряковой.)

Степень подавления процессов тепловой и холодовой адаптации растений ингибиторами синтеза РНК и белка при различных закалывающих температурах // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 22, № 4. (Совместно с Е. Г. Шерудилю.)

1991. Изменения в системе ауксинов в начальный период теплового и холодового закалывания вегетирующих растений // Физиология растений. Т. 38, № 3. (Совместно с Р. И. Волковой, В. В. Талановой, С. Н. Дроздовым.)

Изменение уровня эндогенной абсцизовой кислоты в листьях растений под влиянием холодовой и тепловой закалки // Физиология растений. Т. 38, № 5. (Совместно с В. В. Талановой, Н. П. Боевой.)

Возможность передачи «сигнала» тепловой закалки в растения // Физиология растений. Т. 38, № 6. (Совместно с Т. В. Акимовой, Н. И. Балагуровой.)

1992. Формирование устойчивости в начальный период закалывания растений при действии ингибиторов белкового синтеза и цитокинина // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 24, № 4. (Совместно с Т. В. Акимовой, И. В. Крупновой.)

Влияние экзогенного ауксина на динамику холодоустойчивости вегетирующих растений в начальный период холодовой адаптации // Физиология растений. Т. 39, № 5. (Совместно с Р. И. Волковой.)

1993. Раздельное и комбинированное действие засоления и закалывающих температур на растения // Физиология растений. Т. 40, № 4. (Совместно с В. В. Талановой, С. В. Минаевой, С. Е. Солдатовым.)

1994. Сравнительное изучение реакции растений на действие высоких закалывающих и повреждающих температур // Физиология растений. Т. 41, № 3. (Совместно с Т. В. Акимовой, Л. В. Топчиевой.)

Endogenous abscisic acid content in cucumber leaves under the influence of unfavourable temperatures and salinity // J. Exp. Bot. Vol. 45, N 276. (Совместно с В. В. Талановой.)

Влияние локального прогрева на теплоустойчивость клеток листа и корня проростков пшеницы // Физиология растений. Т. 41, № 5. (Совместно с Н. И. Балагуровой, Т. В. Акимовой.)

1995. Влияние ионов свинца на рост проростков пшеницы, ячменя и огурца // Физиология растений. Т. 42, № 3. (Совместно с В. В. Талановой, Н. П. Боевой, С. В. Минаевой, С. Е. Солдатовым.)

Динамика содержания абсцизовой кислоты в листьях проростков огурца и ячменя при высоких закалывающих и повреждающих температурах // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 27, № 4. (Совместно с Т. В. Акимовой, В. В. Талановой, Л. В. Топчиевой.)

Growth responses of barley and wheat seedlings to lead and cadmium // Biologia plantarum. 1996. Vol. 38 (3). (Совместно с В. В. Талановой, Н. П. Боевой.)

1996. Реакция растений на ионы свинца и неблагоприятную температуру // Докл. РАСХН. № 5. (Совместно с В. В. Талановой, Н. П. Боевой.)

1998. Последствие локального прогрева побегов или корней на теплоустойчивость клеток листа и корня у проростков озимой пшеницы // Физиология растений. Т. 45, № 5. (Совместно с Т. В. Акимовой, Н. И. Балагуровой.)

1999. Влияние локального прогрева на тепло-, холодо- и солеустойчивость клеток листа и корня растений // Физиология растений. Т. 46, № 1. (Совместно с Т. В. Акимовой, Н. И. Балагуровой.)

2000. Динамика холодоустойчивости клеток листа и корня проростков пшеницы и огурца при общем и локальном охлаждении // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 32, № 4. (Совместно с Т. В. Акимовой, Н. И. Балагуровой.)

Effect of increasing concentrations of lead and cadmium on cucumber seedlings // Biologia plantarum. Vol. 43 (3). (Совместно с В. В. Талановой, Н. П. Боевой.)

2001. Влияние возрастающих концентраций тяжелых металлов на рост проростков ячменя и пшеницы // Физиология растений. Т. 48, № 1. (Совместно с В. В. Талановой, Н. П. Боевой.)

Влияние локального охлаждения проростков огурца и пшеницы на различные виды устойчивости листа и корня // Физиология растений. 2001. Т. 48, № 1. (Совместно с Н. И. Балагуровой, Т. В. Акимовой.)

Влияние свинца и кадмия на проростки ячменя // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 33, № 1. (Совместно с В. В. Талановой, Н. П. Боевой.)

Повышение теплоустойчивости листьев при локальном прогреве проростков // Физиология растений. Т. 48, № 4. (Совместно с Т. В. Акимовой, Н. И. Балагуровой, Е. А. Мешковой.)

Влияние ионов свинца на рост и морфофизиологические показатели растений ячменя и овса // Физиология и биохимия культ. растений. Т. 33, № 5. (Совместно с Г. Ф. Лайдинен, Н. М. Казниной.)

2002. Влияние высоких концентраций кадмия на рост и развитие ячменя и овса на ранних этапах онтогенеза // *Агрохимия*. № 9. (Совместно с Г. Ф. Лайдинен, Н. М. Казниной.)

2003. Динамика холодо- и теплоустойчивости растений при действии различных стресс-факторов на их корневую систему // *Физиология растений*. Т. 50, № 1. (Совместно с В. В. Талановой, Т. В. Акимовой.)

Динамика содержания АБК в листьях и корнях проростков огурца и их теплоустойчивости под влиянием общего и локального прогрева // *Физиология растений*. Т. 50, № 1. (Совместно с В. В. Талановой, Т. В. Акимовой.)

2004. Влияние свинца на рост и развитие *Setaria viridis* (L.) Beauv. // *Растительные ресурсы*. Т. 40, № 3. (Совместно с Г. Ф. Лайдинен, В. В. Талановой, Н. М. Казниной.)

2005. Влияние свинца на фотосинтетический аппарат однолетних злаков // *Известия РАН, сер. биол.* № 2. (Совместно с Н. М. Казниной, Г. Ф. Лайдинен, А. В. Талановым.)

Содержание пигментов и морфологический тип растений овсяницы луговой // *Докл. РАСХН*. № 5. (Совместно с Г. С. Олимпиенко, О. Н. Лебедевой, Т. С. Николаевской, Е. Б. Стафеевой, П. В. Тиховым.)

2006. Динамика фотосинтеза и транспирации проростков огурца в начальный период хлоридного засоления и при действии фитогормонов // *Докл. РАСХН*. № 2. (Совместно с В. В. Талановой, А. В. Талановым.)

Устойчивость растений в начальный период действия неблагоприятных температур. М.: Наука. (Совместно с Т. В. Акимовой, В. В. Талановой, Л. В. Топчиевой.)

Влияние абсцизовой кислоты на устойчивость проростков огурца к комбинированному действию высокой температуры и хлоридного засоления // *Известия РАН, сер. биол.* № 6. (Совместно с В. В. Талановой, Л. В. Топчиевой.)

Влияние кадмия на апикальные меристемы стебля растений ячменя // *Онтогенез*. Т. 37, № 6. (Совместно с Н. М. Казниной, Г. Ф. Лайдинен.)

2007. Устойчивость растений к тяжелым металлам. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. (Совместно с В. В. Талановой, Н. М. Казниной, Г. Ф. Лайдинен.)

Стратегия фотозащиты у высших растений // *Докл. РАСХН*. № 4. (Совместно с О. Н. Лебедевой, Е. Б. Стафеевой, Т. С. Николаевской.)

Влияние прогрева корней на устойчивость клеток листьев ячменя и ультраструктуру хлоропластов и митохондрий // *Докл. Академии наук*. Т. 415, № 6. (Совместно с Т. В. Акимовой, Ю. В. Венжик.)

2008. Изменение нетто-фотосинтеза растений люпина узколистного под влиянием температуры почвы // *Докл. РАСХН*. № 2. (Совместно с С. Н. Дроздовым, Э. Г. Поповым, Е. С. Холопцевой.)

Влияние кадмия на состав жирных кислот липидов в побегах карельской березы *in vitro* // *Физиология растений*. Т. 55, № 5. (Совместно с Т. Ю. Кузнецовой, Л. В. Ветчинниковой, М. К. Ильиной.)

Влияние кадмия на морфо-физиологические показатели березы *in vitro* // *Лесной журнал*. № 3. (Совместно с Т. Ю. Кузнецовой, Л. В. Ветчинниковой.)

Влияние стресс-факторов на экспрессию гена транскрипционного фактора CBF у растений огурца // *Докл. Академии наук*. Т. 423, № 2. (Совместно с В. В. Талановой, Л. В. Топчиевой, И. Е. Малышевой.)

Экспрессия генов транскрипционного фактора WRKY и белков холодового шока у растений пшеницы при холодовой адаптации // *Докл. Академии наук*. Т. 423, № 4. (Совместно с В. В. Талановой, Л. В. Топчиевой, И. Е. Малышевой, Ю. В. Венжик, С. А. Фроловой.)

Структурно-функциональные особенности растений *Triticum aestivum* (Poaceae) на начальном этапе холодовой адаптации // *Ботан. журн.* Т. 93, № 9. (Совместно с Ю. В. Венжик, С. А. Фроловой, Н. К. Котеевой, Е. А. Мирославовым.)

Активность протеолитических ферментов и ингибиторов трипсина в листьях пшеницы в начальный период действия и в последствии низкой закалывающей температуры // *Известия РАН, сер. биол.* № 5. (Совместно с С. А. Фроловой.)

Роль пигментов в формировании фотопротекторных свойств растений // *Усп. соврем. биологии*. Т. 128, № 4. (Совместно с О. Н. Лебедевой, Е. Б. Стафеевой, Т. С. Николаевской.)

2009. Изменение свето-температурной характеристики CO₂-обмена клевера красного в условиях холодового закалывания // *Докл. РАСХН*. № 1. (Совместно с Е. С. Холопцевой, Э. Г. Поповым, С. Н. Дроздовым.)

Влияние охлаждения корней на устойчивость клеток листьев и активность фотосинтетического аппарата пшеницы // *Докл. Академии наук*. Т. 427, № 3. (Совместно с Ю. В. Венжик, В. В. Талановой, Е. А. Назаркиной.)

Экспрессия генов транскрипционного фактора WRKY и стрессовых белков у растений пшеницы при холодовом закалывании и действии АБК // *Физиология растений*. Т. 56, № 5. (Совместно с В. В. Талановой, Л. В. Топчиевой, И. Е. Малышевой, Ю. В. Венжик, С. А. Фроловой.)

Устойчивость растений и фитогормоны. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. (Совместно с В. В. Талановой.)