

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.005.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ КАЗАНСКОГО ИНСТИТУТА БИОХИМИИ И БИОФИЗИКИ
КАЗАНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22 декабря 2015г № 25

О присуждении Петровой Анне Андреевне ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Свойства тканеспецифичного рамногалактуронана I, обеспечивающие функционирование желатинозных волокон льна» по специальности 03.01.05 – физиология и биохимия растений принята к защите 16 октября 2015 г. (протокол № 23) диссертационным советом Д. 002.005.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Казанского института биохимии и биофизики Казанского научного центра Российской академии наук, 420111, г. Казань, ул. Лобачевского, д. 2/31 (приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.).

Соискатель Петрова Анна Андреевна, 1988 года рождения, в 2010 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по специальности «биохимия». В 2013 году окончила очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Казанском институте биохимии и биофизики Казанского научного центра Российской академии наук (КИББ КазНЦ РАН) по специальности «физиология и биохимия растений». В настоящее время работает в лаборатории механизмов роста растительных клеток КИББ КазНЦ РАН в должности младшего научного сотрудника. Диссертация выполнена в лаборатории механизмов роста растительных клеток КИББ КазНЦ РАН.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор Горшкова Татьяна Анатольевна, заведующий лаборатории механизмов роста растительных клеток Федерального государственного бюджетного учреждения науки Казанского

института биохимии и биофизики Казанского научного центра Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Усов Анатолий Иванович, РФ, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории растительных полисахаридов Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, г. Москва.

2. Суслов Дмитрий Владимирович, РФ, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры физиологии и биохимии растений биологического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург.

Оба оппонента дали положительные отзывы на диссертационную работу Петровой А.А.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (г. Сыктывкар) в своем положительном заключении, подписанном Головченко В.В., д.х.н., доцентом, г.н.с. лаборатории гликологии Отдела молекулярной иммунологии и биотехнологии, указала, что диссертация Петровой А.А. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития физиологии и биохимии растений. Актуальность исследования Петровой А.А. физико-химических и механических свойств рамногалактуронана I, как ключевого компонента клеточной стенки, и выявление его особенностей, обеспечивающих функционирование желатинозных волокон, не вызывает сомнения. В отзыве имеются замечания к изложению материала и вопросы, возникшие при анализе работы, но при этом отмечается, что по объему, степени достоверности результатов исследования, по новизне, изложению и оформлению представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям, указанным в параграфе II «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Петрова Анна Андреевна, заслуживает присуждения

ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 – физиология и биохимия растений.

Соискатель имеет 18 опубликованных научных работ по теме диссертации, в том числе 4 статьи в научных журналах, которые включены в перечень рецензируемых научных изданий.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Mikshina, P. V. Structural details of pectic galactan from the secondary cell walls of flax (*Linum usitatissimum* L.) phloem fibres / P. V. Mikshina, O. P. Gurjanov, F. K. Mukhitova, A. A. Petrova, A. S. Shashkov, T. A. Gorshkova // *Carbohydrate Polymers*. – 2012. – Vol. 87. – P. 853–861.

2. Mikshina, P. V. Physicochemical properties of complex rhamnogalacturonan I from gelatinous cell walls of flax fibers / P. V. Mikshina, B. Z. Idiyatullin, A. A. Petrova, A. S. Shashkov, Y. F. Zuev, T. A. Gorshkova // *Carbohydrate Polymers*. – 2015. – Vol. 117. – P. 853–861.

3. Микшина, П.В. Рамногалактуронан I желатинозных волокон льна формирует гель, обладающий гиперэластичными свойствами / П.В. Микшина, А.А. Петрова, Д.А. Файзуллин, Ю.Ф. Зуев, Т.А. Горшкова // *Биохимия*. – 2015. – Т. 80, вып. 7. – С. 1088 – 1098.

4. Микшина, П.В. Функциональное разнообразие рамногалактуронанов I / П.В. Микшина, А.А. Петрова, Т.А. Горшкова // *Известия Академии наук. Серия химическая*. – 2015. – № 5. – С. 1014-1023.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от д.б.н., в.н.с. отдела генетических ресурсов масличных и прядильных культур ФБГНУ «Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И.Вавилова» Брач Н.Б. и к.б.н., с.н.с. отдела генетических ресурсов масличных и прядильных культур ФБГНУ «Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И.Вавилова» Пороховиновой Е.А.: отзыв положительный, замечаний нет;

от д.б.н., профессора, в.н.с. кафедры молекулярной биологии Биологического факультета ФГБОУ ВПО «Московского государственного университета имени

М.В.Ломоносова» Калебиной Т.С.: отзыв положительный, имеется следующее замечание: «... в разделе «Заключение» автор приводит схему участия РГТ желатинозных волокон льна в процессе формирования третичной клеточной стенки... ... можно посоветовать в будущем снабжать подобные схемы несколько более подробным описанием». Имеются следующие вопросы: «Что за процесс (на схеме) обозначен стрелкой между двумя желатинозными стенками (действие галактозидазы?), и является ли желатинозная клеточная стенка, изображенная справа, финальной стадией формирования, после которого она является «зрелой», или же это промежуточный этап перманентного процесса?»;

от к.б.н., с.н.с. лаборатории экологической физиологии растений ФГБУН «Института биологии» КарНЦ РАН Казниной Н.М.: отзыв положительный, имеются следующие замечания: «...отсутствие в главе «Материалы и методы исследования» сведений о повторностях и статистической обработке данных, ...рисунок 1, возможно, более информативно отражал бы зависимость степени деформации от величины давления, если поменять местами оси абсцисс и ординат». Имеется следующий вопрос: «...чем обусловлен выбор рамногалактуронана I первичной клеточной стенки картофеля в качестве сравнительного?»;

от д.б.н., профессора кафедры «Общая биология и биохимия» Факультета физико-математических и естественных наук ФГБОУ ВПО «Пензенского государственного университета» Хрянина В.Н.: отзыв положительный, замечаний нет;

от д.б.н., профессора, заведующего кафедрой ботаники, физиологии и экологии растений Факультета биотехнологии и биологии ФГБОУ ВПО «Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева» Лукаткина А.С.: отзыв положительный, замечаний нет;

от д.б.н., профессора кафедры физиологии растений Биологического факультета ФГБОУ ВПО «Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова» Мейчик Н.Р.: отзыв положительный, имеется следующий вопрос: «В физиологии растений присутствующую в тканях воду принято разделять на «связанную» (образование водородных связей с компонентами клетки) и

«свободную» (образование водородных связей только между молекулами воды). Возможно ли с этих позиций рассмотреть полученные результаты раздела 2.3.2?»

от к.б.н., доцента кафедры физиологии и биохимии растений Биологического факультета ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет» Шаровой Е.И.: отзыв положительный, замечаний нет;

от д.х.н., г.н.с. лаборатории молекулярных основ иммунитета ФГБУН «Тихоокеанского института биоорганической химии имени Г.Б. Елякова» ДВО РАН Ермак И.М.: отзыв положительный, имеются следующие замечания: «...интегральный метод регистрации ИК-спектроскопии не позволяет различить ОН-группы сольватированной воды и полисахарида... ..более корректно говорить не о прочно удерживаемой воде, а более трудно-обмениваемой, ЯМР-спектроскопию не проводят, а используют для анализа полисахарида».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в данной области и имеют научные работы, опубликованные в центральных российских и зарубежных изданиях, относящиеся к тематике защищаемой диссертации, а ведущая организация является признанным центром, занимающимся решением важнейших проблем в области гликобиологии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана совокупность подходов для анализа свойств и различных уровней пространственной организации сложных углеводов. Впервые для рамногалактуронанов I, на примере рамногалактуронана I желатинозных волокон, выявлена способность к образованию прочных физических гидрогелей в физиологических концентрациях;

предложена модель формирования молекулами рамногалактуронана I желатинозных волокон надмолекулярных структур двух уровней: ассоциат молекул и агрегат ассоциатов молекул. Выявлена способность молекул рамногалактуронана I желатинозных волокон к самоассоциации;

доказано, что при захвате гиперэластичного рамногалактуронана I волокон льна латерально взаимодействующими микрофибриллами целлюлозы, этот

полисахарид сохраняет высокую степень компактности, а не распределяется вдоль поверхности микрофибрилл;

показано, что поведение полисахарида при воздействии на систему давления, уровень которого соответствует тургорному давлению в растительной клетке, способствует повышению эффективности натяжения микрофибрилл.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в процессе работы над диссертацией диссертант применял методики, вносящие вклад в расширение представлений о строении сложных углеводов, взаимосвязи структуры полисахаридов с их свойствами и функцией в растительном организме, биомеханике и механизмах функционирования желатинозной клеточной стенки. Применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы исследования сложных углеводов – гельпроникающая и анионообменная хроматография, ЯМР и ИК-спектроскопия, динамическое светорассеяние, одноосное сжатие, компьютерное моделирование. С применением этих методов установлены различия в структуре и свойствах рамногалактуронанов I из различных источников: отсутствие полигалактуроновой кислоты в остове рамногалактуронанов I волокон льна, способность этих полисахаридов самоассоциировать и образовывать гели, наличие в их структуре в отличие от рамногалактуронана I картофеля прочно удерживаемых молекул воды. Получены доказательства, что рамногалактуронан I способен без потери компактности функционировать в условиях давления, соответствующему тургорному давлению в клетке, создавая эффективное натяжение микрофибрилл целлюлозы.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что полученные Петровой А.А. данные вносят существенный вклад в понимание механизма создания контрактильности растительных волокон хозяйственно ценных культур. Экспериментальные данные и методические приемы, изложенные в работе, могут быть использованы в сельскохозяйственных, биологических и биотехнологических учреждениях, занимающихся исследованием растительной биомассы и биологического сырья для создания инновационных технологий, а также в учебном процессе при чтении курсов лекций по физиологии растений, гликобиологии и биофизики.

Оценка достоверности результатов исследования показала, что результаты получены на современном оборудовании с применением комплекса адекватных для решения поставленных задач методов, со статистической обработкой экспериментальных данных. Заключительные положения построены на перекрестном анализе собственных и литературных данных. Все это в комплексе позволяет считать полученные результаты достоверными, а выводы обоснованными.

Личный вклад соискателя в выполнении данного исследования состоит в том, что все использованные в работе данные базируются на результатах собственных исследований, либо полученных при его непосредственном участии совместно с сотрудниками КИББ КазНЦ РАН Микшиной П.В., Файзуллин Д.А., Идиятуллин Б.З. Петрова А.А. непосредственно участвовала как в постановке решаемых задач, так и на этапах проведения исследований, обработки и анализа результатов, а также на этапе оформления публикаций, опубликованных по теме диссертации и представленных в различных изданиях, в том числе, в рецензируемых и рекомендованных ВАК.

На заседании 22 декабря 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Петровой Анне Андреевне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук (03.01.05 – физиология и биохимия растений), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,

академик РАН, д.х.н.



Гречкин Александр Николаевич

Ученый секретарь

диссертационного совета, к.б.н.

Пономарева Анастасия Анатольевна

«23» декабря 2015 года