

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА № 24.1.210.01**  
**НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ**  
**СИБИРСКОГО ИНСТИТУТА ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ СИБИРСКОГО**  
**ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ**  
**УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 20.02.2025 г., протокол № 1  
о присуждении **Столбиковой Александре Вячеславовне** (Российская Федерация) ученой степени кандидата биологических наук.

**Диссертация** «Физиолого-биохимические особенности карликовых форм яблони *Malus baccata* (L.) Borkh.» по специальности 1.5.21 «Физиология и биохимия растений» принята к защите 18 декабря 2024 года, протокол №4, диссертационным советом № 24.1.210.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 132, а/я 317), приказ о создании № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

**Соискатель** Столбикова Александра Вячеславовна, 1984 года рождения, в 2006 году закончила обучение по программе специалитета химического факультета Иркутского государственного университета специальности «Химия» и специализации «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность», после чего была принята на должность инженера второй категории в лабораторию физико-химических методов исследований в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Сибирском институте физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (СИФИБР СО РАН). В 2008 году переведена на должность ведущего инженера в этой же лаборатории. С 1 апреля 2016 года по 30 июня 2016 года была прикреплена в качестве экстерна для сдачи кандидатского экзамена без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. С 1 ноября 2016 года по 31 октября 2019 года была прикреплена в качестве экстерна для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре под руководством А.В. Рудиковского, после чего по настоящее время продолжает работу в СИФИБР СО РАН в качестве ведущего инженера.

**Диссертация выполнена** в лаборатории физико-химических методов исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук.

**Научный руководитель** – Рудиковский Александр Викторович, кандидат биологических наук (1.5.21 – «Физиология и биохимия растений»), работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Сибирском институте физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук, ведущий научный сотрудник Отдела «Биоразнообразие и биологические ресурсы».

**Ведущая организация** - Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «ЯНЦ СО РАН») в своем **положительном заключении**, подписанном Нохсоровым Василием Васильевичем, кандидатом биологических наук (03.01.05 – «Физиология и биохимия растений»), и утвержденном генеральным директором Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» доктором технических наук, членом-корреспондентом РАН Лебедевым Михаилом Петровичем, отмечают, что диссертационная работа «Физиолого-биохимические особенности карликовых форм яблони *Malus baccata* (L.) Borkh.» по актуальности, поставленным целям и задачам, объему проведенных исследований, новизне полученных результатов, их научной и практической значимости полностью отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Столбикова Александра Вячеславовна, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21 – «Физиология и биохимия растений». Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и утвержден на заседании Отдела

экспериментальной биологии растений мерзлотных экосистем Института биологических проблем криолитозоны СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ ЯНЦ СО РАН, протокол №1 от 22 января 2025 года, и на заседании Якутского отделения общества физиологов растений (ЯО ОФР).

#### **Замечания в отзыве ведущей организации.**

Из недостатков работы можно отметить проблемы в оформлении диссертации, например, различные опечатки в тексте.

- Список сокращений «ПНЖК – ненасыщенные жирные кислоты», обычно принято ПНЖК сокращать как полиненасыщенные ЖК.

- С. 14 «...где зимой бывают сильные и стойкие морозы (45–50 °С)» - пропущен символ минус «-».

- По тексту диссертации встречается либо полное название вида *Malus baccata* (L.) Borkh. или *M. baccata* (L.) Borkh. следовало бы после первого упоминания использовать сокращенное название вида *M. baccata*.

- С. 53 Опечатки в тексте диссертации: «водобеспеченности», «вызванной».

- С. 73. В разделе 3.3. Основные фотосинтетические параметры карликовой и высокорослой яблони. «В листьях яблони были проанализированы следующие пигменты, входящие в ФСА: Mg-хлорофилл а, Mg-хлорофилл b, феофитин а, феофитин b, β-каротин, t- лютеин, неоксантин, виолаксантин, t-зеаксатин, с9-зеаксатин, с13-зеаксантин», мы не нашли результатов по данным пигментам. В разделе методы исследования не приведена процедура определения выше указанных пигментов ФСА. Уточните, как проводили анализ (ТСХ, ВЭЖХ?).

- С. 72. Таблица 4. Признак «количество устьиц на единицу площади листа». В методах мы не нашли описание этой процедуры. Как проводился данный анализ?

- С. 78. Таблица 6. Приводятся результаты параметров «Реальная квантовая эффективность ФС II, Y(II), отн. ед.», «Скорость электронного транспорта, ETR, мкмоль/(м<sup>2</sup>·с)». В какой величине освещенности они относятся (максимальная, естественная)? Следовало бы указать это в таблице.

- Основными липидами тилакоидных мембран, где протекают процессы фотосинтеза являются гликолипиды (МГДГ, ДГДГ и СХДГ). Сравнительные данные ЖК-составу гликолипидов двух форм яблони сибирской, произрастающих в разных условиях были бы очень интересны.

- С. 89. Таблица 7. Распределение нейтральных липидов листьев и корней обеих форм *M. baccata* (с. Ягодное) на одномерной ТСХ. Не хватает иллюстрационного материала, например ТСХ хроматограммы нейтральных липидов.

#### **Официальные оппоненты**

1. Аксенов-Грибанов Денис Викторович, кандидат биологических наук (03.02.08. – экология), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет», лаборатории фармацевтической биотехнологии и экспериментальной физиологии, руководитель лабораторий

2. Шишова Мария Федоровна, доктор биологических наук (03.00.12. – «Физиология и биохимия растений»), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ), кафедра физиологии и биохимии растений Биологического факультета СПбГУ, профессор

**дали положительные отзывы о диссертации.**

#### **Замечания в отзыве официального оппонента к.б.н. Д.В. Аксенова-Грибанова.**

1. Из двух текстов, нареченных как «положения, выносимые на защиту», истинным положением является лишь положение номер два. Положение номер один не сформировано в виде единого положения и состоит из нескольких предложений.
2. Из восьми выводов, нареченных как «выводы», назвать выводы сформированными умозаключениями (см. Большой толковый словарь русского языка) не представляется возможным.
3. Методология работ представлена поверхностно. В отношении ряда измерений и подходов не приводится изначальный метод, который лежит в основе измерений. В тексте диссертации отсутствует информация о том, что методы разработаны диссертантом самостоятельно. Например, разд. 2.2.9 не содержит ссылок на первичные

- методики. Общая методология работы приведена невнятно. Ввиду того, что исследование распределено на 16 лет, в работе представлено не понятно — какие измерения делали из природных образцов, а какие — из образцов после перенесения в другой ареал обитания — из Бурятии в питомник СИФИБР СО РАН в г. Иркутске. Отсюда, нет четкого описания «контрольных» (природных) показателей и, собственно, экспериментальных, показателей, индуцированных пересадкой растений, в динамике, за 16 лет.
4. Оформление работы не соответствует требованиям ГОСТ (точки в нумерации разделов, оформление таблиц, оформление списка литературы).
  5. Диссертант сделал акцент на разном количестве почвенной влаги, ссылаясь на «оптимальность» данных параметров для яблони, однако иные природные и антропогенные факторы опущены. Так, фактически, сложно и неравноценно сравнивать биохимический статус природных организмов в условиях природных экосистем и статус организмов, адаптированных к антропогенно-сформированным экосистемам.
  6. Неочевидной и необоснованной считаю роль эксперимента с гибберелиновой активностью в отношении гороха Шустрик. В работе отсутствует определение концентрации гибберелинов в природных образцах яблони, тогда как концентрации ауксинов и абсцизовой кислоты приведены в конкретных величинах. Что помешало оценить концентрации гибберелинов?
  7. В работе отсутствуют репрезентативные первичные данные (хроматограммы/сканы, фотографии ТСХ). Оценить качество проводимых работ не представляется возможным. Диссертанту настоятельно рекомендуется привести данные материалы в ходе своей защиты.
  8. Избыточное число ссылок на работы своего научного руководителя.
  9. Текст работы слабо структурирован. Помимо опечаток присутствует большое количество неверно оформленных видовых названий (преимущественно приведено видовое название с большой буквы). В методологическом разделе информация о статистических методах анализа повторяются многократно, тогда как схемы 16 летнего эксперимента, как такового, нет.
  10. Несмотря на то, что исследование фундаментально, оно содержит (должно содержать (!)) некоторую значимость для экономики России. Диссертанту настоятельно рекомендуется сформировать 3-5 прикладных выводов, чтоб было понятно — какую пользу результаты исследования несут экономике России и как это можно использовать на практике. Прошу особо обратить внимание диссертанта на следующие стратегические документы России: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 "Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий”.

#### **Замечания в отзыве официального оппонента д.б.н. М.Ф. Шишовой.**

1. Не совсем понятен принцип классификации причин карликовости в подразделе 1.2, почему автор не использовал первичное разделение факторов на биотические и абиотические? Почему свое рассмотрение автор начинает именно с патогенных микроорганизмов? Возникает также вопрос, почему диссертант рассматривает генетические аспекты возникновения карликовости только в отношении фитогормонов?
2. Диссертанту удалось собрать и проанализировать достаточно уникальный спектр публикаций, который относится к отдельным механизмам карликовости. Однако, это приводит к впечатлению некоторой избыточности представленного материала, в том числе иллюстративного. Возможно, часть данных целесообразно было представить таблицами.
3. Обобщение такого большого массива данных привело и к ряду неточностей. Например, рассматривая рецепцию ауксина, автор не указывает существование рецептора TIR1 и вовлечение убиквитинлигазного сигнального пути. По мнению автора, полярный трансмембранный транспорт ауксина «осуществляется двумя переносчиками, один из которых обеспечивает вход гормона в клетку – высоко гидрофобный полипептид (AUX1),

а второй, состоящий из двух трансмембранных доменов (TMD1 и TMD2). Однако в основном ИУК распределяется по растению не полярно, а по флоэме» (стр. 36). В результате возникает вопрос о роли белков семейства PIN. Еще один пример – «К таким реакциям можно отнести активирование синтеза стрессовых белков теплового шока, часть из которых связывается с липидами и предотвращает их растекание» (стр. 48). Какой процесс имел в виду автор? Такой же вопрос возникает и при прочтении «Установлена транспортная цепочка передачи АБК-сигнала через инозитолтрифосфат (ИР3), который активирует выход ионов кальция из эндоплазматического ретикулума (ЭР) и вакуоли в цитоплазму (стр. 39)».

4. В связи с тем, что работа выполнена на разнообразных моделях (разные формы, разные локации, разные органы и т.д.) целесообразно было представить их в форме обобщающей таблицы, что существенно облегчило бы знакомство с представленными в дальнейшем результатами. Хотелось бы задать пару уточняющих вопросов о методе нанесения экзогенного гиббереллина: как все-таки наносили фитогормон, а также, в чем смысл повторного «накопительного» измерения?

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** полным соответствием направлений их основной научной деятельности направлениям паспорта научной специальности 1.5.21 – «Физиология и биохимия растений». В ведущей организации ИБПК СО РАН – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «ЯНЦ СО РАН» работают специалисты, выполняющие фундаментальные научные исследования в области физиологии и биохимии растений, экологии, молекулярной биологии, генетики, ботаники. Сотрудники имеют большое количество публикаций по специальности 1.5.21 - «Физиология и биохимия растений», посвященных адаптации растений к условиям криолитозоны; изучению липидного и жирнокислотного составов; изучению содержания фотосинтетических пигментов в растениях Сибири и северных территорий России. Официальный оппонент к.б.н. Д.В. Аксенов-Грибанов является специалистом в области биохимии и химии природных соединений, имеет большой опыт работы и множество публикаций в области исследования стресс-адаптаций, в области исследования роли липидов, жирных кислот и биологически активных веществ в биотических сообществах Байкальской акватории. Д.б.н. М.Ф. Шишова является ведущим специалистом в области исследования протеома и липидома мембран растительной клетки; механизмов действия ауксинов; регуляции роста и развития высших и низших растений.

**На автореферат поступили отзывы (все отзывы положительные):**

1. **к.б.н. Т.В. Нужная**, ФГБНУ Институт биохимии и генетики УФИЦ РАН, г. Уфа.
2. **д.с.-х.н. М.Т. Упадышев**, Институт агробιοтехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», г. Москва.
3. **к.б.н. С.А. Родькина**, Национальный научный центр морской биологии имени А.В. Жирмуновского ДВО РАН, г. Владивосток.
4. **д.фарм.н. Н.И. Кащенко**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского Отделения Российской академии наук (ИОЭБ СО РАН), г. Улан-Удэ.
5. **д.б.н. Е.В. Дейнеко**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (ИЦиГ СО РАН), г. Новосибирск.
6. **к.б.н. Ю.Н. Валитова**, Казанский институт биохимии и биофизики ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань (Различается ли урожайность карликовой и высокорослой форм яблонь и вкус их плодов? Есть ли такая информация в литературе, или диссертанту самому довелось отведать яблоки этих яблонь? Рекомендуете ли посадить их в саду?).
7. **к.с.-х.н. М.Н. Петрова**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР), г. Санкт-Петербург (1. Каким образом переносили растения из Селенгинского района на территорию экспериментального участка СИФИБР СО РАН (отводки, посевом семян, перепрививкой)? 2. При учете показателей особенностей роста и морфологических признаков деревьев на каком количестве растений и в какой повторности проводили учеты?).

8. **д.б.н. Л.В. Ветчинникова**, Институт леса – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук» (ИЛ КарНЦ РАН), г. Петрозаводск (1. Что вкладывает автор в понятие «штамба»? 2. Почему в подписи к рис. 1 указан прирост побегов, а в сопровождающем его тексте речь идет о штамбе? 3. Некорректными является указание признаков, описанных в табл. 1. Например, следует дополнить, на каком уровне измеряли «диаметр штамба» и «толщину однолетнего побега» (или диаметр последнего?), пояснить, что такое «скелетные ветви больше или меньше 5 см» и т.д. 4. Несоответствие в подписях находим на рис. 4, где, например, на горизонтальной оси указана «верхушечная почка», а в подписи - «молодые разворачивающиеся листья», а это не одно и то же. 5. В подписи к рис. 3 «верхушечная почка» и «молодые разворачивающиеся листья» указаны раздельно, но на самом рисунке они не приводятся.).
9. **к.б.н. Е.В. Захарова, к.б.н. М.Р. Халилуев**, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии», г. Москва (1. В работе сказано, что в ходе эксперимента наносили раствор гибберелловой кислоты (ГК<sub>3</sub>) на конусы нарастания карликовых деревьев, но в автореферате не указана точная концентрация фитогормона. 2. В выводе 4 написано «эндогенное» нанесение ГК<sub>3</sub>. Скорее всего автор имел в виду «экзогенное» нанесение ГК<sub>3</sub>. 3. В тексте автореферата встречаются ошибки грамматического характера.).
10. **к.б.н. В.Н. Нестеров**, Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиал Самарского ФИЦ РАН, г. Тольятти (1. Целью работы не может быть просто «анализ особенностей...». Здесь формулировка должна быть, например, «выявить особенности...» или «установить особенности...». 2. Помимо снижения основных исследуемых параметров у карликовой формы яблони в сравнении с высокорослой, были ли выявлены химические соединения или параметры листовой массы, которые синтезируются или увеличиваются, т.е. участвуют в адаптации непосредственно карликовой формы данного вида растения?).
11. **д.б.н. Н.Н. Савельева**, ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», г. Мичуринск (1. Поскольку при переносе растений в более благоприятные условия по водообеспеченности, в карликовых деревьях сохранялись замедленные темпы роста и нарушение апикального доминирования по сравнению с высокорослыми яблонями, желательнее провести ДНК исследования с целью определения контроля карликовости на генетическом уровне.).
12. **к.б.н. Л.А. Иванова**, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень (1. Есть замечание к использованию термина «стратегия акклиматизации». Под «акклиматизацией» обычно понимают общий процесс приспособления растений к новому климату после их перемещения из района происхождения с другим климатом. Однако на с. 3 в разделе «Актуальность исследования» в первом абзаце «акклиматизация» указана как особая стратегия адаптации и соотносится с термином «avoidance», который буквально обозначает «избегание». 2. Также следует отметить, что на рис. 3 и 4 непонятно, что обозначают цифры над столбцами, а в таблицах 4 и 5 непонятно, что обозначает «массовая доля кислоты» - доля в чем?).
13. **д.б.н. Е.В. Гармаш**, Институт биологии – обособленное подразделение ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар (1. В автореферате встречаются иногда несколько спекулятивные заключения и неудачные выражения. В частности, автор пишет, что «более низкое значение ETR у карликовой формы может быть связано с повышением интенсивности фотодыхания» (с. 11). Возможно, это и правомерно, но тогда следует указать и другие процессы, которое могут быть опосредованно связаны с этим параметром (интенсивность темновых реакций фотосинтеза, устьичная проводимость в т.д.). 2. «Значительное изменение гормонального баланса» автор связала с «ослаблением ингибирующего действия АБК» (с. 14), тогда как, судя по результатам, выявлено существенное изменение пула ауксина при стабильном содержании АБК. Поэтому целесообразнее говорить об изменении соотношения содержания гормонов, на фоне которого АБК может проявлять более слабый ингибирующий эффект. 3. «В результате опыта стандартный раствор ГК<sub>3</sub> усиливал рост карликового гороха Шустрик пропорционально концентрации гиббереллина» (с. 12), хотя пропорциональности в данном случае не наблюдалось. 4. В автореферате также имеются некоторые ошибки, опечатки и неточности. Упомяну только

- о двух существенных. 1. Для обозначения величины сигнала флуоресценции принято использовать букву F и обозначение соответствующей точки (на индукционной кривой) *в подстрочнике*. 2. Имя существительное "Республика" пишется с большой (с заглавной) буквы, поскольку в данном случае является составной частью имени собственного.).
14. **к.б.н. А.В. Третьякова, к.б.н. Р.М. Островская**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет», г. Иркутск (из замечаний следует отметить некорректные формулировки в тексте автореферата (скорость электронного транспорта в листьях; снижение синтеза индолилуксусной кислоты в апексах и др.). Также интересными были бы сведения по исследованию карликовых форм других древесных пород и анализ полученных автором данных в этом аспекте. Возможно, этот материал имеется в полном тексте диссертации, и эти замечания связаны с необходимостью сокращения объема работы для автореферата).
  15. **к.б.н. Т.Г. Басхаева**, Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ (к сожалению, автором были изучены 12 карликовых экземпляров вида только одной популяции, найденной в окрестностях сел Загустай и Ягодное. Является ли такое количество особей достаточным для репрезентации данных для вида *Malus baccata* (L.) Borkh., ведь ареал достаточно широк?).
  16. **к. с.-х. н. К.Х. Сундырева**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», г. Краснодар (1. Оценка жирнокислотного состава выполнена только на дикорастущих растениях (с. Ягодное), а содержание свободных аминокислот — только на перенесенных в более благоприятные условия растениях (г. Иркутск), что недостаточно для выявления значимости данных биохимических критериев для проявления карликовости и устойчивости к засухе у *Malus baccata*. 2. В выводе 4 опечатка «эндогенным нанесением». 3. В «Методах» не указан внутренний стандарт для точного расчёта массы вещества в образце при определении содержания фитогормонов).
  17. **к.б.н. Е.В. Минчева**, Байкальский музей СО РАН, п. Листвянка, Иркутская область (1. В связи с развитием методов биоинформатики, в рамках представленной работы можно было бы попытаться найти корреляционные связи между всеми исследуемыми параметрами. Особенно широко такие возможности представлены в языке программирования R. Надеюсь, что в будущем диссертант попробует это сделать. 2. В тексте автореферата присутствует небольшое количество неточностей и опечаток. Например, в разделе «Методология» указано, что для обработки результатов автор использовала программное обеспечение Sigma-Plot 12.5, а в разделе «Методы исследования» указан Sigma Plot\_11. Или в тексте приводится ссылка на таблицу 3, в которой читателю предлагают познакомиться с показателями флуоресценции, а названии таблицы указано «Основные параметры флуоресценции...»).

Соискатель имеет 25 научных работ, из них 21 научная работа - это статьи, опубликованные в рецензируемых журналах. **Девять из них были опубликованы в рецензируемых журналах, индексируемых базой данных RSCI; семь в рецензируемых журналах, индексируемых базой данных RSCI и международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями ВАК (базы научного цитирования Web of Science или Scopus). Восемнадцать статей из научных работ соискателя опубликованы в рецензируемых журналах, включенных в международные базы научного цитирования Web of Science или Scopus.**

#### **Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. Рудиковский А.В., Столбикова А.В., Дударева Л.В., Рудиковская Е.Г., Побежимова Т.П. Сравнительный анализ содержания индолил-3-уксусной и абсцизовой кислот в побегах карликовой и высокорослой форм яблони сибирской в природных условиях и при интродукции // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. – 2013. - Т. 6, №2. - С. 34 – 42.
2. Rudikovskii A.V., Dudareva L.V., Stolbikova A.V., Rudikovskaya E.G., Potemkin O.N. Effect of growth conditions on lipid and fatty acid composition of dwarf and tall forms of siberian

- crabapple (*Malus baccata* L.) // Contemporary problems of ecology. – 2013. - V. 6, №4. - P. 434–440.
3. Столбикова А.В., Шишпаренок А.А., Рудиковский А.В., Рудиковская Е.Г., Дударева Л.В. Возможное участие гиббереллинов в образовании карликовых форм яблони сибирской *Malus baccata* (L.) Bork. // Сибирский лесной журнал. – 2018. – №1. – С. 59-64. doi: 10.15372/SJFS20180106.
  4. Rudikovskii A.V., Stolbicova A.V., Rudikovskaya E.G., Dudareva L.V. Role of phytohormones in the formation of dwarf and tall siberian crabapple (*Malus baccata* L. Bork) // Zemdirbyste-Agriculture. – 2019. – V. 106, No. 2. – P. 167–172. doi: 10.13080/z-a.2019.106.022.
  5. Столбикова А.В., Дударева Л.В., Рудиковский А.В., Ставицкая З.О., Копытина Т.В., Рудиковская Е.Г. Особенности состава и содержания ауксинов в тканях яблони сибирской *Malus baccata* L. Borkh. // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2022. – Т.12, №4. – С. 620–626. doi.org/10.21285/2227-2925-2022-12-4-620-626.: 01.06.2024.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработаны** новые положения, вносящие вклад в понимание биохимических путей адаптации древесных растений к длительно действующей умеренной засухе;

**предложен** возможный путь физиолого-биохимической адаптации *Malus baccata* (L.) Borkh. к климатическим условиям произрастания в Республике Бурятия, приводящей к формированию карликовости;

**доказано**, что особенностью карликовой формы яблони сибирской является снижение интенсивности физиологических и биохимических процессов в ее тканях;

**показано**, что ткани карликовой формы содержат меньшее количество суммарных липидов и фосфолипидов, фотосинтетических пигментов, свободных аминокислот по сравнению с высокорослой формой. Гормональная регуляция ростовых процессов у карликовой формы яблони сибирской осуществляется за счет снижения содержания индолилуксусной кислоты в апексах, приводящего к низкому росту и загущенной кроне карликовых деревьев.

**Теоретическая значимость работы обоснована тем, что:**

**Показаны** результаты анализа липидного и жирнокислотного состава тканей яблони сибирской, а также аминокислотного состава листьев и содержания фотосинтетических пигментов, которые дают важную информацию для понимания биохимических путей адаптации древесных растений к длительно действующей умеренной засухе. Полученные данные по составу и содержанию фитогормонов в листьях *M. baccata* расширяют современные представления об участии абсцизовой и индолилуксусной кислот в формировании карликовости у растений яблони в условиях длительно действующего умеренного водного дефицита; **применительно к проблематике диссертации с получением обладающих новизной результатов в области физиологии и биохимии растений использованы:** различные виды хроматографии (ГХ, ТСХ, КХ), флуориметрический анализ, спектрофотометрический анализ, биотесты. **Впервые** проанализированы основные физиолого-биохимические параметры тканей *M. baccata*, которые участвуют в регуляции ростовых процессов у деревьев под воздействием засушливых условий контактной зоны леса и степи в республике Бурятия. **Впервые** выявлено, что в листьях карликовой формы *M. baccata* снижено общее содержание хлорофиллов и каротиноидов, по сравнению с высокорослой формой, а также снижена относительная скорость электронного транспорта. **Впервые** комплексно изучен жирнокислотный состав листьев, корней и плодов двух форм яблони сибирской. **Впервые** установлено, что индекс ненасыщенности жирных кислот, корней и листьев в карликовой яблоне ниже, чем в высокорослой. **Впервые** показано, что низкорослые формы *M. baccata* являются гиббереллин-чувствительными, а в молодых разворачивающихся листьях карликовой формы *M. baccata* содержание индолилуксусной кислоты в три раза ниже, чем в высокорослой, на фоне одинакового содержания абсцизовой кислоты. **Впервые** установлено, что содержание свободных аминокислот, суммарных липидов и фосфолипидов в листьях карликовых форм яблони ниже по сравнению с высокорослой формой. На основании литературных данных и параметров, установленных в работе, **разработана** схема путей физиолого-биохимической адаптации *M. baccata* к климатическим условиям произрастания в республике Бурятия, приводящей к формированию карликовости.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**



**Полученная** информация может быть использована при отборе новых низкорослых зимостойких и засухоустойчивых сортов и подвоев яблони для климатических зон Сибири, Дальнего Востока и северных территорий России, что позволит улучшить свойства и усилить возможности культивирования этого хозяйственно важного вида, благодаря чему способствовать решению проблем продовольственной безопасности зон рискованного земледелия.

**Представлены** материалы, которые могут быть использованы при написании учебных пособий по физиологии растений, читаемых студентам биологических факультетов в университетах и сельскохозяйственных вузах.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила следующее:**

**для экспериментальных работ** результаты получены с применением оборудования Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН с использованием апробированных методик. Заключение о достоверности результатов основано на статистической обработке экспериментальных данных;

**теория** основана на имеющихся в литературе сведениях о способах адаптации растений к засушливым условиям произрастания, о биотических и абиотических факторах, определяющих карликовость растений; физиологических и биохимических процессах, приводящих к карликовости.

**использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных другими исследователями, по рассматриваемой тематике;

**установлены** физиолого-биохимические параметры, влияющие на карликовость формы яблони, произрастающей в условиях почвенной и воздушной засухи и при перенесении ее в более благоприятные условия.

**использованы** современные методики сбора и обработки информации с использованием ресурсов eLIBRARY, PubMed, ScienceDirect, Web of Science и др.

Выполненная работа **полностью соответствует** направлениям паспорта научной специальности 1.5.21 - «Физиология и биохимия растений».

**Личный вклад соискателя состоит:** в планировании и проведении экспериментов, статистической обработке, обобщении и интерпретации полученных данных, представлении их на конференциях, а также в написании статей, опубликованных по результатам работы.

В ходе защиты диссертации соискатель аргументированно ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 20 февраля 2025 г. диссертационный совет за решение научной задачи, имеющей значение для развития отрасли знаний биологические науки по специальности 1.5.21 – «Физиология и биохимия растений», принял решение присудить Столбиковой Александре Вячеславовне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 13 докторов наук по специальности 1.5.21 – «Физиология и биохимия растений», участвующих в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – 0 человек, проголосовали: за - 13, против - 0, недействительных бюллетеней - 1.

Председатель  
диссертационного совета  
№ 24.1.210.01  
д. б. н., профессор

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
№ 24.1.210.01  
к. б. н.



Войников В. К.

Коротаева Н. Е.

21.02.2025