



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«Федеральный исследовательский центр  
«Красноярский научный центр  
Сибирского отделения**

**Российской академии наук»  
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)**

Академгородок, 50,

г. Красноярск, 660036, Россия

тел.: +7 (391)243-45-12, факс: +7 (391)290-53-78

e-mail: [fic@ksc.krasn.ru](mailto:fic@ksc.krasn.ru), <http://ksc.krasn.ru>

ОКПО 05239177, ОГРН 1022402133698

ИНН/КПП 2463002263/246301001



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ФББНУ «Федеральный  
исследовательский центр  
«Красноярский научный центр  
Сибирского отделения Российской  
академии наук»

Д.С.-Х.Н.,  
член-корреспондент РАН А.А. Шпедт

«31» марта 2026 г.

от 31 марта 2026 № 01-02/02

### ОТЗЫВ

Ведущей организации на диссертацию Анатова Джалалудина Магомедовича «ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ, ОЦЕНКА ИХ СОСТОЯНИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ АБРИКОСА (*PRUNUS ARMENIACA* L.) НА ТЕРРИТОРИИ ДАГЕСТАНА», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.9. Ботаника (биологические науки).

**1. Актуальность избранной темы.** Происхождению и распространению культуры абрикоса посвящено немало работ. Большинство авторов сходятся в том, что все генетическое разнообразие абрикоса произошло в Китае и Средней Азии, откуда дальше он проник в Переднюю Азию и на Кавказ. Позже, абрикос попал в Европу, и недавно распространился от Европы до Северной Америки и в остальные части мира. Однако, наиболее сложным и дискуссионным остается вопрос о происхождении и длительности существования природных популяций в Дагестане, и о влиянии генофонда из разных центров происхождения на формирование местного сортифта абрикоса. Информация о дагестанских природных популяциях абрикоса в литературе представлена ограниченно: не оценено их генетическое разнообразие, не изучена роль разнообразных природных сообществ с участием популяций абрикоса в устойчивости аридных экосистем Горного Дагестана.

В этой связи обоснование происхождения природных популяций и связей дагестанских культиваров с существующими эколого-географическими группами абрикоса, оценка гетерогенности природных популяций и генетических ресурсов на основе экологии и биологии этого вида с последующим выделением образцов и форм, ценных для селекции, представляет теоретический и практический интерес.

**2. Научная новизна исследования и полученных результатов.** Диссертантом установлена высокая вероятность аллохтонности природных популяций абрикоса на территории Дагестана, на основе исчерпывающих данных по морфологическим,

анатомическим, физиологическим и молекулярно-генетическим признакам природных популяций и аборигенных сортов, оценены связи с другими эколого-географическими группами абрикоса. Впервые проведен анализ фенотипического и генетического полиморфизма дагестанских, среднеазиатских, ирано-кавказских и европейских сортов абрикоса, что позволил автору сделать научно-обоснованное предположение о путях проникновения абрикоса в Дагестан и оценить генетические ресурсы дагестанского абрикоса. На обширном материале проведен анализ фенотипического разнообразия, дана оценка гетерогенности природных популяций, изучена система побегообразования и устойчивость к абиотическим факторам зимнего периода генотипов абрикоса различного эколого-географического происхождения в горных условиях Дагестана, выделены формы с ценными адаптивными признаками. Кроме этого, впервые для природных популяций абрикоса обыкновенного на территории России представлены результаты по пространственному размещению, возрастному составу ценопопуляций, дано описание сообществ с участием абрикоса во Внутригорном Дагестане. Также выявлены основные предикторы оптимальных местообитаний, с использованием базы данных климата Chelsa v.2.1, рельефа SRTM и программ Maxent, QGIS, Rstudio, спрогнозировано изменение ареала природных популяций при глобальных изменениях климата.

**3. Теоретическая значимость исследований.** Теоретическую основу диссертации составили полученные новые знания в области экологической устойчивости, фенотипического разнообразия и генетического полиморфизма дагестанских популяций и культиваров абрикоса, их связи с другими эколого-географическими группами из основных центров доместикации, существенно расширены представления о биологии и экологии этого вида.

**4. Практическая значимость работы.** Практическая значимость исследований состоит в том, что в результате комплексного исследования генофонда абрикоса в Дагестане позволило выделить перспективные генотипы из природных популяций, создать коллекцию абрикоса, включающая более 500 сортов, форм и гибридов для дальнейшего совершенствования сортимента этой культуры. Доказана реальная возможность освоения части садонепригодных сухих южных склонов Внутригорного Дагестана под посадку абрикоса путем использования каменных курганов для конденсации парообразной воды из атмосферы для обеспечения деревьев необходимым количеством влаги.

**5. Достоверность результатов исследования.** Автором проведены полевые обследования в период с 2012 по 2025 год 50 природных ценопопуляций абрикоса. Собрано около 520 гербарных образцов побегов и листьев, и более 700 образцов косточек 20 ценопопуляций и генетических форм. Экспериментально изучен адаптивный потенциал природных популяций и культиваров абрикоса на разных высотных уровнях. Выполнено SSR-генотипирование 89 аборигенных и современных дагестанских культиваров, природных форм, образцов ирано-кавказской группы, Средней Азии, Китая и Европы с использованием 14 SSR-маркеров, проведен анализ генетических взаимосвязей по данным SSR-генотипирования.

Сформулированные выводы базируются на большом объеме экспериментального и аналитического материала, полученного автором самостоятельно в результате многолетних исследований. Доказательством обоснованности полученных результатов являются доклады на межрегиональных и международных конференциях, которые получили положительную оценку. Достоверность научных результатов подтверждается многолетними исследованиями, статистической обработкой полученных результатов, применением общепринятых методов исследований и производственной проверкой. Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной теоретической линии, взаимосвязью поставленных целей, задач и выводов.

Научные положения, результаты и выводы диссертации достоверны, так как получены на основе использования апробированных методов математической статистики, популяционных исследований, а также относительно новых, но широко применяемых на сегодняшний день разработок в области популяционной биологии растений, генетики и селекции.

**7. Личный вклад соискателя.** Диссертационная работа представляет собой осуществленное лично автором самостоятельное научное исследование. Автором лично выбран объект исследования, сформулирована тема, разработаны цель, задачи и методы исследований, выполнен анализ литературных данных, произведены посев, уход, наблюдения, сбор и камеральная обработка материала в течение полевых сезонов 2012-2025 гг., обобщен собранный и полученный материал и сформулированы выводы. Анализ литературы по исследуемой проблеме, формулировка теоретических положений, подбор методик, сбор, статистическая обработка, анализ и интерпретация данных, выводов и практических рекомендаций, написание основных публикаций (в том числе в соавторстве) по теме исследования, подготовка рукописи диссертации являются результатами самостоятельной работы соискателя.

По теме диссертации опубликованы 58 печатные работы, в том числе одна монография, одна глава в коллективной монографии; 35 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 16 из которых в индексируемых базах Web of Science, Scopus, 21 – в рецензируемых журналах РИНЦ и в материалах научных конференций.

**8. Структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 9 глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 520 страницах, содержит 152 таблицы, 130 рисунков и 9 приложений. Список литературы включает 952 источника, из них 308 иностранных, а также 17 электронных ресурсов. Приложения включают 14 таблиц и 14 рисунков.

#### **9. Общая характеристика содержания работы.**

Во введении обоснована актуальность темы, степень разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи, определены объект, предмет и методы исследования, представлена информация о теоретической и практической значимости, апробации и внедрении основных результатов исследований.

**Первая глава** посвящена обзору современной литературы по биологии, систематике, эколого-географической классификации, происхождению и распространению *P. armeniaca*. Автором также затронуты вопросы популяционной биологии древесных видов и ресурсному потенциалу абрикоса.

Во **Второй главе** автором диссертации очень подробно приведены сведения по географии, геоморфологии, гидрологии, климату, почвенному и растительному покрову Республики Дагестан. Представлен обзор агроэкологического районирования территории Дагестана и природно-климатических условий мест проведения экспериментальных исследований. Особой ценностью этой главы является описание климата по классификации Кеппен-Гейгера для территории Дагестана представленная картосхемой, а также графики природно-климатических условий мест проведения экспериментальных исследований по методу Бола-Тейлора.

**Третья глава** посвящена описаниям собранного материала и методам исследований. В главе приводятся данные мест полевых исследований ценопопуляций и садов (50 ценопопуляций из 16 административных районов), сбора материала для камерального изучения. Описан состав коллекции абрикоса в ГорБС ДФИЦ РАН с разбиением на эколого-географические группы. Подробно описаны методы при изучении пространственной и возрастной структуры природных популяций *P. armeniaca* L. Геоботанические описания сообществ выполнены по эколого-фитоценолотическому методу. Лабораторно-полевые исследования включали в себя морфометрические и анатомические методы, ресурсного потенциала, фенологические наблюдения, определение устойчивости к грибным болезням, зимо- и засухоустойчивости. Молекулярно-генетические методы исследований проведена суммарно для 14 SSR маркеров у 89 сортов и природных форм различного эколого-географического происхождения. Статистические методы обработки данных включали в себя описательные статистики, корреляционный, регрессионный, дисперсионный анализы. Из многомерных методов анализа применялся дискриминантный, кластерный и другие виды

анализов. Для выделения числа генетических групп применялся байесовский метод кластеризации.

**Четвертая глава** «Биогеографические и климатические предпосылки распространения и пространственная структура природных ценопопуляций *P. armeniaca* в Горном Дагестане» с точки зрения постановки цели и задач исследования наиболее важный раздел диссертации. В этой главе автором основное внимание уделено пространственным особенностям распространения природных популяций абрикоса в Дагестане. Глава начинается с описания основных мест произрастания бассейна реки Сулак во Внутригорном Дагестане, приводятся оценочные данные по площадям, их ресурсного потенциала. Общая площадь природных популяций абрикоса автором оценивается в 15 тыс. га, из которых доступно для использования около 3,7 тыс. га.

Эколого-фитоценотическая классификация и видовой состав абрикосников изучена на 30 пробных площадях, где выявлено 352 вида сосудистых растений. Абрикосники Горного Дагестана имеют высокое флористическое богатство, где ведущими являются семейства Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Rosaceae и Lamiaceae на долю которых приходится 48–53% от общего числа видов. Биоморфологический спектр видовой состава показал подавляющее преобладание травянистых светолюбивых поликарпиков мезо-, ксеромезофитов (71,1–78,7%), древесно-кустарниковых форм значительно меньше (суммарно 7,0–12,9%). Методами многомерного анализа показано распределение видов по отношению к степени влагообеспеченности и почвенному плодородию территории. В природных сообществах положение абрикоса определено как ксеромезофита тяготеющего к относительно бедным почвам. На основании 30 описаний сообществ с участием абрикоса обыкновенного в условиях Внутригорного и Высокогорного Дагестана выделена формация *Armenieta vulgaris*, три группы и 8 ассоциаций.

Завершают главу исследования по моделированию пригодности территории Дагестана для произрастания природных ценопопуляций *P. armeniaca* с использованием биоклиматических предикторов. Для оценки пространственного распределения использованы данные 50 локальных мест (точек) произрастания абрикоса во Внутригорном Дагестане. На основе сравнительного анализа продуктивности деревьев абрикоса установлено, что наиболее оптимальные условия для произрастания абрикоса формируются в бассейнах рек Аварского Койсу и Кара-Койсу, а наименьшие показатели – в бассейнах Андийского и Казикумухского Койсу. Показано влияние эколого-географических единиц (по бассейнам рек).

Ключевыми переменными окружающей среды с наибольшим вкладом оказались средняя температура наиболее теплого периода (bio10) и количество осадков в наиболее влажный период (bio16). Потенциально пригодные территории для произрастания абрикоса характеризуются средней температурой в наиболее влажный период не менее 15–20°C, суммой эффективных температур 1400–1800°C в летний период и количеством осадков 260–460 мм в период созревания плодов. Выделены основные благоприятные характеристики территории – горный рельеф с крутизной склонов 5–25°, вогнутая форма склонов, северные и восточные экспозиции.

**Пятая глава** «Фенотипическая изменчивость *P. armeniaca* в Дагестане» раскрывает основные закономерности изменчивости количественных и качественных признаков в природных популяциях абрикоса. Данная глава хорошо дополняет исследования по популяционной структуре популяций новыми сведениями. Фенотипическая изменчивость природных ценопопуляций *P. armeniaca* по количественным признакам листа, плода и косточки проведена в 18 ценопопуляциях (ЦП). Установлены основные закономерности изменчивости морфологических и анатомических признаков вдоль высотного градиента. Раскрыта структура изменчивости количественных признаков плода и листа. Установлены корреляционные взаимосвязи между признаками плода и косточки. Определено, формовое разнообразие природных популяций *P. armeniaca* по качественным признакам плода и косточки. Показано преобладание мелких размеров, округлой формы, оранжевой окраски кожицы и мякоти с кислыми вкусом и сухой консистенцией, с яйцевидной или округлой косточкой. Выявлено, что

природные ценопопуляции абрикоса в основном представлены самобесплодными формами. Приводится оценка продуктивности абрикоса в природных ценопопуляциях Дагестана.

**Шестая глава** «Сравнительная характеристика природных форм и культиваров абрикоса в горных условиях Дагестана» является итогом многолетних стационарных исследований по сравнительной изменчивости природных форм и культиваров абрикоса. Несомненно, данные исследования значительно расширяют наши представления по возможному происхождению природных популяций. Глава начинается с оценки внутри- и межвидовой гибридизации представителей рода *Prunus* L. как возможного способа определения длительности происхождения природных популяций на конкретной территории при наличии межвидовой гибридизации и зон интрогрессий. Автором отмечена вероятность спонтанной гибридизации при соприкосновении ареалов видов *P. armeniaca* и *P. cerasifera*. Отмечена хорошая совместимость с представителями секции *Microcerasus*, наибольшая – с микровишней седой (*M. incana*). При этом отсутствие в настоящее время межвидовых гибридов *P. armeniaca* и *P. cerasifera* на территории Дагестана автор диссертации связывает с относительно короткой историей их совместного произрастания в настоящее время. На основе фенологических наблюдений коллекции Горного ботанического сада установлено, что сходство дагестанских культурных сортов и природных форм, а именно тем, что они характеризуются ранними сроками цветения и вегетации. Также культурные сорта и дикорастущие формы отнесены к самостерильным. Основные различия между культиварами и природными формами связаны с размерами плодов и косточки. Установлена близость дагестанских культурных и природных форм по форме листа с представителями европейской группы.

В главе также изучены морфологические особенности ранних стадий онтогенеза *P. armeniaca* при культивировании на разных высотных уровнях.

**Седьмая глава** «Устойчивость абрикоса к экологическим условиям Дагестана» посвящена продолжению сравнения природных форм и культиваров по устойчивости к основным абиотическим и биотическим факторам. Сравнительный анализ поражаемости клястероспориозом листьев абрикоса сортов и форм различного эколого-географического происхождения показал, что дагестанские культивары в большинстве случаев поражались этим патогеном сильнее остальных. А при оценке распространения клястероспориоза в природных ценопопуляциях абрикоса показано, что плоды поражаются значительно сильнее (3,2 балла) чем листья (1,3 балла).

Изучена зимостойкость молодых растений на протяжении нескольких лет (2014-2017 гг), в которой автор проводил сравнительные исследования по эколого-географическим группам. Установлено, что дагестанские формы вне зависимости от происхождения подмерзают сильнее по сравнению с другими группами, при этом их зимостойкость сопоставима по значениям подмерзания однолетних побегов.

Проведен сравнительный анализ по водоудерживающей способности листьев (ВСЛ) трехлетних деревьев абрикоса, который показал, что большую устойчивость к засухе отмечено у дагестанских культурных и дикорастущих образцов относительно сортов других эколого-географических групп.

**Восьмая глава** «Анализ эколого-географических связей дагестанского абрикоса по генетическому полиморфизму». Содержание первой подглавы связано с апробацией и предварительной оценке уровня полиморфизма SSR-маркеров. Данная работа была проведена суммарно для 16 SSR маркеров на двух выборках абрикоса (*P. armeniaca*).

Во второй подглаве проведён анализ генетического разнообразия культиваров и природных форм абрикоса из Дагестана с применением 8 SSR маркеров. Изучены генетические взаимосвязи 27 дагестанских культиваров и природных отборов абрикоса (из них 10 новых сортов и межсортовых гибридов, 8 стародавних сортов народной селекции и 9 отобранные из природы), отобранные в ходе экспедиционных выездов на территории Дагестана и сохраняемые в коллекции генофонда ГорБС ДФИЦ РАН. Показано распределение генотипов на четыре группы, из которых одна группа автором соотносилась с ирано-кавказским вкладом,

противоположная ей – среднеазиатским, на что указывало происхождение некоторых сортов от скрещивания со среднеазиатскими сортами, и две группы промежуточные.

В третьей подглаве для определения генетического положения дагестанских генотипов абрикоса среди генофондов ближайших к Дагестану регионов было проведено генотипирование 89 образцов абрикоса обыкновенного из коллекции Горного ботанического сада ДФИЦ РАН охватывающая четыре эколого-географические группы.

Данное исследование показало, что по числу установленных аллелей SSR-маркеров среднеазиатские образцы демонстрируют наибольшее генетическое разнообразие (117 аллелей). Наименьшее генетическое разнообразие у сортов дагестанского происхождения (69 аллелей). Выборка из ирано-кавказского региона имеет среднее число аллелей (95 аллелей). Т.е. с востока на запад генетическое разнообразие уменьшается. Для интерпретации происхождения и генетических связей дагестанского генофонда методом РСoA выполнен анализ с включением данных дагестанских, среднеазиатских и ирано-кавказских генотипов и с разделением ирано-кавказских образцов на переднеазиатские и закавказские. Графически заметен разделением групп согласно их географическому положению, где среднеазиатские и дагестанские образцы расположены в противоположных сторонах, а ирано-кавказские между ними, при этом сорта, имеющие переднеазиатское происхождение ближе к среднеазиатским сортам и формам, а закавказские – к дагестанским.

В работе оценено родство образцов абрикоса семи регионов, сформированных по их географическому происхождению, методом попарного сравнения генетических дистанций. По степени генетического родства взаимная удаленность от Дагестана образовал следующий ряд: «Дагестан» → «Крым» → «Южный Кавказ» → «Европа» → «Западная Азия», → «Средняя Азия» → «Китай».

Данная глава полностью подтверждает все исследования автора по фенологии, морфологии и устойчивости, тем самым придавая работе завершённый вид.

**Девятая глава** «Биологические и прикладные основы расширения интродукционного потенциала абрикоса в Дагестане» несомненно имеет практическое значение, что актуально для региона исследования. Проведена оценка длительности периода покоя генеративных почек сортов и форм абрикоса, зимостойкости цветковых почек и поражаемости монилиозом абрикоса в равнинной зоне Дагестана. Доказана эффективность метода накопления парообразной влаги с целью водообеспечения деревьев абрикоса в аридных условиях с использованием каменных курганов. Представлены данные о генетических взаимосвязях селекционных форм абрикоса обыкновенного из коллекции генофонда Горного ботанического сада. Комплексное изучение гибридной коллекции абрикоса по 11 SSR-маркерам показало большое количество гетерозигот у гибридных форм по сравнению с ожидаемыми значениями, что указывает на сильную генетическую отдаленность подобранных для скрещивания родительских пар.

**В заключении** автор диссертации подводит итог проведённому комплексному исследованию, которое позволило ему выявить основные характеристики структуры популяций, представить новые данные пространственной, возрастной и эколого-фитоценотической структуры, фенотипической и генетической изменчивости, прикладным аспектам.

Несмотря на то, что диссертация отличается значительным объемом полученных и проанализированных данных, имеет высокую научную и практическую значимость, и в целом положительно оценивая работы, в процессе рассмотрения возникли некоторые вопросы и замечания:

1. В главе 4 приводятся данные по экологическому моделированию пригодности территории Дагестана для произрастания природных популяций абрикоса, но было бы интересно провести такое же исследование для всей территории Северного Кавказа и Юга России.
2. В главе 7 по заболеванию деревьев абрикоса клостероспориозом не показано влияние этой болезни для культиваров по плодам.

3. В главе 9 отмечается влияние монилиоза для равнинной зоны Дагестана, но было бы актуально оценить вероятность эпифитотий для Внутригорного Дагестана, где сосредоточен основной ареал вида.

**Заключение.** Диссертация **Анатова Джалалудина Магомедовича** «ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ, ОЦЕНКА ИХ СОСТОЯНИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ АБРИКОСА (*PRUNUS ARMENIACA* L.) НА ТЕРРИТОРИИ ДАГЕСТАНА», выполненная лично добросовестным трудом, представляет собою решение научной проблемы, имеющей важное фундаментальное и прикладное значение в области популяционной ботаники, экологии, генетики и оценке генетических ресурсов диких сородичей плодовых культур.

В целом, несмотря на некоторые замечания, перед нами законченная диссертационная работа, отвечающая всем требованиям ВАК РФ к докторским диссертациям.

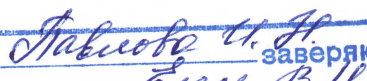
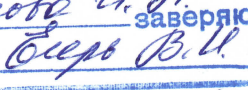
Диссертационная работа **Анатова Джалалудина Магомедовича** на тему «Происхождение природных популяций, оценка их состояния и генетические ресурсы абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) на территории Дагестана» по своей актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, достоверности и обоснованности выводов, апробации основных положений соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор **Анатов Джалалудин Магомедович**, заслуживает присвоения ей ученой степени доктора биологических наук по специальности: 1.5.9. Ботаника.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании Лаборатории лесных культур, микологии и фитопатологии Института леса СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН (протокол № -- от 30 марта 2026 года).

Отзыв подготовил:  
доктор биологических наук (Биологические науки:  
06.03.03 – лесоведение и лесоводство  
лесные пожары и борьба с ними; 03.00.16 –  
экология),  
Заведующий лабораторией лесных культур,  
микологии и фитопатологии Института леса СО  
РАН – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ  
СО РАН

  
Павлов И.Н.



Подпись  заверяю  
Зав. канцелярией   
31.03.2026