

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Анатова Джалалудина Магомедовича «Происхождение природных популяций, оценка их состояния и генетические ресурсы абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) на территории Дагестана», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.9. – Ботаника (биологические науки).

Республика Дагестан является одним из немногих мест в мире, где сохранились популяции абрикоса в дикой природе. Вопрос происхождения - одичавшие это культурные абрикосы или автохтонные природные виды был не прояснен многие годы. В связи с этим диссертационная работа Д.М. Анатова, посвященная решению этой проблемы путем оценки генетического разнообразия, влиянию генофонда из разных центров происхождения на формирование местного сортимента абрикоса и других исследований, несомненно, является актуальной.

Научная новизна работы заключается в установлении высокой вероятности аллохтонности природных популяций абрикоса на территории Дагестана, на основе проведенных многосторонних исследований. Сделано научно-обоснованное предположение о путях проникновения абрикоса в Дагестан, оценены генетические ресурсы дагестанского абрикоса. Выявлены основные предикторы оптимальных местообитаний, спрогнозировано изменение ареала природных популяций при глобальных изменениях климата. Комплексно изучены все морфологические признаки абрикосов, исследованы ценопопуляции, всесторонне изучена генетическая коллекция Горного Дагестана, выделены образцы, которые отличаются зимостойкостью и устойчивостью к грибным заболеваниям и засухе. Оценено помологическое, биоморфологическое и фенотипическое разнообразие абрикоса в Горном Дагестане. Экспериментально апробирована возможность межвидовой гибридизации абрикоса с другими представителями рода *Prunus* L.

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.

Практическая значимость работы

Выделены перспективные генотипы из природных популяций. В Горном Дагестане создана коллекция абрикоса, включающая более 500 сортов, форм и гибридов для дальнейшего совершенствования сортимента этой культуры. Отобраны источники ценных признаков, важные для культуры абрикоса в садоводстве. По итогам многолетних обследований территорий определены перспективы расширения зоны его промышленного культивирования. Предложен метод парообразной влаги для водообеспечения деревьев абрикоса в аридных условиях.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 520 страницах и состоит из введения, 9 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. 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. Работа написана хорошим и понятным языком.

Оценка содержания работы

Во введении раскрывается актуальность темы исследования, степень её разработанности, цели и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и

практическая значимость исследований, методология и методы исследования, методология и методы исследования, а также сформулированы основные положения, выносимые на защиту, оценена степень достоверности полученных результатов.

В главе 1 (Биология и экология *Prunus armeniaca* L.), состоящей из четырех разделов, автор детально рассмотрел различные аспекты изучения абрикосов, связанные с классификацией рода, систематикой, происхождением, ресурсным потенциалом и селекцией, а также представил данные о популяции абрикоса в Дагестане. В главе также подробно рассмотрены все области применения абрикосов – пищевая и лекарственная ценность, использование древесины. Автором приводится интересный этнолингвистический анализ происхождения названий абрикоса в Дагестане и данные о происхождении названия абрикоса в различных регионах.

Автор делает вывод, что вопрос о происхождении природных очагов *Prunus armeniaca* L. на Кавказе (Армения, Дагестан) до сих пор является дискуссионным. История культуры абрикоса в Горном Дагестане до настоящего времени не нашла достаточного отражения в научной литературе, однако природные популяции абрикоса в Дагестане имеют уникальное значение для Кавказа, и их слабая изученность требует восполнения этого пробела.

Рассмотрены преимущества и недостатки сортов, распространённых в Дагестане. Сделан вывод, что основную роль для улучшения сортимента должна отводиться повышению устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды, что можно сделать за счёт отбора ценных природных форм дикорастущего абрикоса и селекции, а не путём завоза сортов из других регионов.

В главе 2 (Физико-географические, почвенно-флористические и агроэкологические условия территории проведения исследований) охарактеризованы геоморфологические, орографические, гидрологические, климатические, почвенные условия республики Дагестан.

Подчёркивается сложность и разнообразие рельефа местности, наличие вертикальной поясности, что послужило причиной выделения нескольких физико-географических областей. Описаны климатические условия баз, где проводились интродукционные исследования, построены климадиаграммы. Проанализирован почвенный покров республики, в том числе упоминается и террасное земледелие, которое связано с искусственными культурными почвами. Указано, что на территории Дагестана существуют различные типы растительности, описаны характерные формации и почвенно-агроэкологические провинции и подпровинции Дагестана.

В главе 3 (Материал и методы исследований)

Исследование природных ценопопуляций и культиваров абрикоса проводилось на всей территории Дагестана с 2012 по 2025 гг. Всего исследовано 50 дикорастущих ценопопуляций абрикоса в 16 административных районах. Коллекция на экспериментальных базах на данный момент состоит из почти 500 образцов. Создан генетический фонд сортов, полученных из разных мест, при этом среди них наибольшую долю составляют местные сорта. Проанализированы существующие подходы к изучению структуры изменчивости признаков природных популяций абрикоса, необходимые, в том числе, и для определения адаптационного потенциала. Исследования проведены с использованием современных и общепринятых методик, в том числе молекулярно-генетические исследования и статистической обработки материалов.

В главе 4 (Биогеографические и климатические предпосылки распространения и пространственная структура природных ценопопуляций *P. armeniaca* в горном Дагестане) указывается, что ранее в Дагестане флористические и геоботанические исследования в сообществах с участием абрикоса обыкновенного не проводились. Такая работа начата только в 2019 году. В главе представлены итоги изучения трех модельных ценопопуляций в зависимости от их географического расположения. Описываются абрикосники в разных регионах республики, где значительно различаются места их произрастания. Отмечено, на

основании исследований, что в природных популяциях абрикоса в Дагестане наблюдается значительное разнообразие деревьев по форме кроны, форме и размерам листьев и плодов. С приближением к населённым пунктам возрастает процент сладких плодов. Определены территории наиболее благоприятные с ресурсоведческих позиций.

Изучена пространственная структура и возрастной спектр каждой популяции. Выявлено, что изученные ценопопуляции на основании множественного регрессионного анализа достоверно отличаются почти по всем учётным признакам.

Проведены геоботанические описания абрикосников на 30 пробных площадях. Описано количество и процент сопутствующих растений разных жизненных форм по каждому участку. Выделенные новые территории Дагестана, которые могут в дальнейшем использоваться для расширения культуры абрикоса. Проведённая кластеризация с участием *Prunus armeniaca* в Горном Дагестане объединила все описанные пробные площадки в три кластера, которые соответствуют абрикосникам нагорно-ксерофитным, остепненным и сухоолуговелым.

Полученные по возрастному составу ценопопуляций характеристики показывают, что в горных условиях Дагестана происходят процессы активного заселения территории и наблюдается своеобразная вспышка численности этого вида. Использование биоклиматических предикторов позволило утверждать, что природные ценопопуляции абрикоса не достигли максимального ареала.

В главе 5 (Фенотипическая изменчивость *P. Armeniaca* в Дагестане) проанализирована фенотипическая изменчивость природных ценопопуляций по количественным признакам цветков, листьев, плодов, эндокарпия и семени. Выявлено значительное варьирование некоторых параметров, делается вывод о высокой внутривидовой гетерогенности природных ценопопуляций абрикоса.

Интересно исследование автора по частотному распределению деревьев абрикоса в природных ценопопуляциях по окраске цветка и числу лепестков. Оно может служить дополнительным фактором при отборе абрикоса по декоративным признакам.

В главе 6 (Сравнительная характеристика природных форм и культиваров абрикоса в горных условиях Дагестана). Подчеркивается, что общие глобальные изменения температуры заметно отразилось на фенологии абрикоса в связи с ростом среднегодовой температуры. Несовпадение фенологии цветения местных культиваров к изменениям климата – главная проблема культуры абрикоса в Дагестане. Ставится задача отбора абрикосов позднего цветения из природных популяций и сортов, полученных в других климатических зонах. Подтверждено предположение о преобладании самостерильности в природных популяциях абрикоса, а также у культиваров дагестанского происхождения. На основании сравнительного изучения культурного и дикорастущего абрикоса дагестанского происхождения, были установлены основные морфологические изменения размеров и массы плода и косточки на разных сроках созревания. На основании экспериментальных данных представлена сравнительная характеристика природных форм и культиваров по изменчивости морфологических признаков.

Автором проведены интересные опыты по отдаленной гибридизации.

В главе 7 (Устойчивость абрикоса к экологическим условиям Дагестана) выявлено, что с высотой над уровнем моря, поражаемость плодов клястероспориозом заметно возрастает при этом, чем выше перепад высот, тем сильнее контраст. Для листьев такая тенденция практически отсутствует. Корреляционный анализ между подмерзанием и температурами зимнего периода показали достоверную связь, а именно в годы с относительно низкими температурами процент подмерзания увеличивается. По итогам проведенной работы были отобраны перспективные генотипы устойчивые к неблагоприятным факторам зимнего периода для вовлечения в дальнейшие генетико-селекционные работы. Показано, что оптимальными характеристиками по зимостойкости и засухоустойчивости обладают образцы, имеющие среднюю устойчивость к

подмерзанию с высокой водоудерживающей способностью листьев. Данные подвергнуты одно-двух- и трехфакторному дисперсионному анализу.

В главе 8 (Анализ эколого-географических связей дагестанского абрикоса по генетическому полиморфизму) был проведен анализ генетического разнообразия культиваров абрикоса по SSR маркерам. Полученные сведения позволили сделать заключение о том, что основными источниками формирования исследованного генофонда дагестанского абрикоса, являются стародавние сорта различного происхождения. Обосновано предполагается, что основной маршрут распространения абрикоса из Китая и Средней Азии в Европу осуществлялся через территорию современного Ирана и Турции.

Выявлено значительное генетическое родство закавказских и дагестанских образцов как природного, так и культурного происхождения, обосновано выделение в рамках Ирано-Кавказской эколого-географической группы Кавказской подгруппы. Таким образом, наиболее вероятно, что абрикос проник на территорию Дагестана из Передней Азии через Закавказье. В свою очередь, в Дагестане установлен ряд генотипов, предположительно завезенных непосредственно из Средней Азии. Полученные результаты актуализируют дальнейшую работу по изучению и охране генетического разнообразия абрикоса в Дагестане.

В главе 9 (Биологические и прикладные основы расширения интродукционного потенциала абрикоса в Дагестане) поставлены опыты по срокам выхода из состояния глубокого покоя генеративных почек и перехода их в вынужденный покой, зимостойкости цветочных почек, поражаемости монилиозом, что представляют практический интерес для реализации селекционных задач при выведении новых более адаптированных сортов абрикоса.

Доказана эффективности метода парообразной влаги для водообеспечения деревьев абрикоса в аридных условиях.

Замечания по диссертационной работе

1. В основных положениях, выносимых на защиту утверждается, что снижение продуктивности природных популяций и усиление негативных биоэкологических проявлений у культиваров абрикоса в Дагестане связано с общим потеплением климата. Однако в тексте упоминается, что основная проблема для выращивания плодовых деревьев – недостаток влаги в почве, а абрикос относится к числу наиболее засухоустойчивых и жаростойких плодовых пород. Возможно, вместо слова «потепление» использовать слово «изменение».
2. На странице 36 в таблице «Урожайность абрикоса и занимаемые площади в России» предоставлены данные за 2011-2020 гг. Хотелось бы увидеть более актуальную информацию за последующие годы.
3. В тексте диссертации нет указаний на способы получения сортовых растений. Если это привитой материал, то какие использовались подвой и изучалось ли их влияние на привитые растения.
4. При оценке эффективности метода парообразной влаги для водообеспечения деревьев абрикоса в аридных условиях не указывается, какие использовались абрикосы – сортовые или видовые и откуда они были получены.
5. В тексте диссертации наблюдаются несовпадения страниц глав в тексте и в оглавлении, присутствуют незначительные опечатки в тексте и при оформлении таблиц и рисунков.

В то же время вышеизложенные замечания не умаляют ценности и общего положительного впечатления от диссертационной работы Анатова Джалалудина Магомедовича, который, несомненно, проделал большую работу. Работа хорошо иллюстрирована, содержит большое количество фактического материала,

проанализирован большой объем литературных данных. Автореферат адекватно и в полной мере отражает содержание диссертации.

Результаты исследования представлены в 58 публикациях, включая 35 статей рекомендованных ВАК РФ, 16 из которых в индексируемых базах Web of Science, Scopus одну монографию, одну главу в коллективной монографии

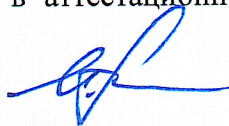
Выводы, безусловно, отражают решение поставленных задач и целей. Достоверность сделанных выводов не вызывает сомнений, автором собран большой объем экспериментального материала, обработанного математически. Получены значимые результаты, важные как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Анатова Джалалудина Магомедовича «Происхождение природных популяций, оценка их состояния и генетические ресурсы абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) на территории Дагестана», представленная на соискание учёной степени доктора биологических наук, является целостной, завершённой, научной квалификационной работой, в которой содержатся новые и научно-обоснованные результаты, имеет важное теоретическое и практическое значение для отрасли знаний «Ботаника». Работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а её автор Анатов Джалалудин Магомедович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.9. – Ботаника.

Даю согласие на размещение указанных в отзыве персональных данных на официальном сайте организации и в единой информационной системе, включение указанных в отзыве персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку

Бондорина Ирина Анатольевна



Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории декоративных растений федерального государственного бюджетного учреждения науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН)

Адрес: 127176 г. Москва, ул. Ботаническая, дом 4

e-mail bondo-irina@yandex.ru

Контактный телефон: +7-903-793092-07

