

На правах рукописи



МУРТАЗАЛИЕВ Рамазан Алибегович

**ФЛОРА ДАГЕСТАНА:
АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ**

1.5.9. – Ботаника

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Новосибирск – 2025

Работа выполнена в Прикаспийском институте биологических ресурсов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Дагестанский федеральный исследовательский центр Российской академии наук.

Научный консультант – **Дорофеев Владимир Иванович**,
доктор биологических наук, профессор,
ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова
Российской академии наук, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты: **Иванов Александр Львович**,
доктор биологических наук, профессор,
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный
университет», профессор кафедры ботаники,
физиологии и биохимии растений медико-
биологического факультета;

Федосов Владимир Эрнстович,
доктор биологических наук,
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова», ведущий научный
сотрудник кафедры экологии и географии растений;

Шереметова Светлана Анатольевна,
доктор биологических наук, доцент,
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр
угля и углехимии Сибирского отделения Российской
академии наук, отдел «Кузбасский ботанический
сад» Института экологии человека, главный
научный сотрудник, заведующий лабораторией
Гербарий.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук, г. Москва.

Защита диссертации состоится **30 сентября 2025 г. в 10.00** часов на заседании Диссертационного совета 24.1.265.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук» по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101.

E-mail: botgard@csbg-nsk.ru. Тел.: 8 (383) 339-97-12; факс: 8 (383) 334-44-33.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Центрального сибирского ботанического сада СО РАН и на сайте <http://csbg-nsc.ru/dissovet>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



Храмова Елена Петровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Проблема изучения биологического разнообразия и его сохранения является одной из приоритетных задач современного естествознания. Особенно это актуально в центрах природного биоразнообразия, в состав которых входит и Кавказ. Дагестан, своим географическим положением представляющий северо-восточную часть Большого Кавказа, имеет длительную геологическую историю и специфические физико-географические условия, отличается особым богатством и разнообразием растительного покрова. Это определило его значимость как одного из крупных центров видообразования на Кавказе. Длительная изоляция некоторых его районов, особенности горообразовательных процессов, сложность рельефа и общая аридность климата способствовали возникновению характерных микроэволюционных процессов, в которые были вовлечены элементы разных флористических областей. Здесь почти в каждой систематической группе имеются эндемичные виды, многие из которых являются узколокальными (Кузнецов, 1910; Гроссгейм, 1936; Еленевский, 1966). Для данной территории отмечено более 900 эндемичных видов растений, что составляет 72 % от всех эндемиков российской части Кавказа (Литвинская, Муртазалиев, 2009). Кроме того, пестрота природно-климатических условий отразилась на формировании значительного разнообразия растительных сообществ и на видовом богатстве региона, выдвигая Дагестан на лидирующие позиции по биологическому разнообразию России.

Степень разработанности темы. Изучение растительного покрова Дагестана имеет более чем 300-летнюю историю. Начальный этап его изучения связан с накоплением отрывочных данных по общему разнообразию, в основном низменных районов, и связано с именами Г. Шобера, Х. Буксбаума, И. Лерха, А. Гюльденштедта, С. Гмелина, П. Палласа, М. Биберштейна, Х. Стевена, К. Мейера и др. Более планомерное обследование флоры началось после присоединения Дагестана к Российской империи во второй половине XIX в. В конце первой половины XX в. наметился этап обобщения информации по растительному покрову Дагестана. Довольно серьезные исследования подготовили А.Ф. Флеров (1938), Е.В. Шифферс (1946, 1953), Л.Н. Чиликина и Е.В. Шифферс (1962), П.Л. Львов (1964, 1966), А.А. Лепехина (1971, 1979) и др. Позже появились работы по изучению флоры отдельных районов республики (Шихэмиров, 1971; Гусейнов, 1973; Прима, 1974; Аджиева, 1998; Солтанмурадова, 2002; Яровенко, 2005; Омарова, 2005). Кроме того, были осуществлены многочисленные монографические ревизии таксономического состава отдельных групп сосудистых растений (Алиева, 1979, 1998; Гельтман, 1997; Гусейнов, 1988а, б; Дорофеев, 1998, 2001; Левичев, Муртазалиев, 2005; Дорофеев, Муртазалиев, 2014; Murtazaliev, Lufarov, 2021; Murtazaliev, 2024), а также по флористическим находкам (Муртазалиев, 2011, 2019, 2022; Гусейнов, 2012, 2013; Мухумаева и др., 2014, 2021, 2023; Асадулаев и др., 2018; Маллалиев, Залибеков, 2018; Мухумаева, 2018; Тимухин, Туниев, 2018; Муртазалиев, Гусейнова, 2019; Абдурахманова и др., 2019; Verkhovina et al., 2019, 2020, 2021, 2022; Murtazaliev, Mukhumaeva, 2023; Laktionov et al., 2024; и др.). Однако, несмотря на длительный период исследований флоры и наличие большого количества опубликованных работ, Дагестан всё еще остается наименее изученной частью Кавказа.

Цель и задачи исследования. Основной целью данного исследования является ревизия видового состава и комплексный анализ флоры Дагестана. Для достижения этой цели ставились следующие задачи:

– определить видовое разнообразие сосудистых растений Дагестана и составить конспект флоры;

- провести таксономический, биоморфологический, эколого-ценотический, высотно-поясный и хорологический анализы флоры;
- выявить разнообразие эндемиков Дагестана, уточнить их распространение и определить локальные центры их сосредоточения;
- обосновать флористическое районирование Дагестана;
- провести сравнительный анализ таксономической и хорологической структур флористических районов Дагестана;
- выявить редкие и подлежащие охране виды растений, дать рекомендации по их охране;
- дать оценку представленности редких и исчезающих видов растений на имеющихся ООПТ и подготовить рекомендации по развитию сети охраняемых территорий.

Научная новизна. Впервые проведена полная инвентаризация сосудистых растений Дагестана и составлен конспект флоры, насчитывающий 3518 видов из 165 семейств. Для флоры региона выявлено более 100 новых видов растений, из которых 20 приводятся для флоры России впервые (*Veronica amoena*, *Telephium orientale*, *Stachys fruticulosa*, *Onobrychis caput-galli*, *Potentilla assalemica*, *Thesium szovitsii* и др.). Описано 6 новых для науки видов: *Amberboa daghestanica* Murtaz., *Delphinium samurense* Murtaz. et Luferov, *Gagea cuneata* Levichev et Murtaz., *G. daghestanica* Levichev et Murtaz., *Orobanche dagestanica* Ó. Sánchez, Piwow., Fateryga, Svirin et Murtaz. и *Papaver tuberculatum* V.I. Dorof. et Murtaz. Проведен комплексный анализ флоры, выявлены особенности распределения видов. Впервые для региона выделено 43 флороцено типа и 3 фитоценоза антропогенно измененных мест с указанием основных эдификаторов. Впервые для исследуемой флоры разработана система географических элементов, насчитывающая 27 групп, объединенных в 6 классов. Уточнен список эндемиков, который в настоящее время включает 92 вида из 24 семейств. Изучено распределение эндемичных видов растений по флористическим районам и выделено 4 центра их локализации. Для Дагестана впервые разработано флористическое районирование с выделением 13 районов. Проведен сравнительный анализ геоэлементов, дана краткая характеристика выделенных районов по составу географических элементов и отмечены особенности флор каждого района, дан анализ отдельных географических элементов с выявлением закономерностей их распределения по флористическим районам Дагестана. Уточнены списки редких и исчезающих видов растений, даны рекомендации по их включению в Красные книги различного уровня. Оценена роль ООПТ в сохранении редких и исчезающих видов растений и даны рекомендации по развитию сети охраняемых территорий с учетом биотопической и биотической репрезентативности.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты изучения состава и характера распространения видов растений по территории Дагестана вносят существенный вклад в понимание процессов флорогенеза региона, дополняют и уточняют сведения об их экологических особенностях. Полученные результаты могут быть использованы при анализе флор сопредельных территорий. Материалы диссертации использованы при подготовке Атласа флоры России, Конспекта флоры Кавказа, Флоры Северного Кавказа: атлас-определитель, Конспекта флоры Дагестана, Красной книги РФ (2008, 2024), Красной книги Республики Дагестан (2009, 2020) и Red List IUCN (2014). Отдельные результаты использованы при обосновании создания ряда ООПТ Дагестана (Самурский национальный парк, 4 природных парка и ряд памятников природы). Материалы диссертации используются в учебном процессе в вузах республики. Собранный гербарный материал в количестве около 8000 листов в основном хранится в Горном ботаническом саду ДФИЦ РАН (DAG), частично передан в Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (LE), а также на кафедру ботаники ДГУ (LENUD).

Методология и методы исследований. В основе работы лежит комплексный подход с применением широкого спектра методик анализа ботанического материала. В своей работе мы придерживались, в основном, монотипической концепции вида и системы цветковых растений, предложенной А.Л. Тахтаджяном в «Конспекте флоры Кавказа». В основу диссертации положены исследования в природе, выполненные в ходе более чем 600 экспедиций с период 1995 по 2024 гг. Изучены обширные коллекции в гербариях России и стран Закавказья (BAK, DAG, ERE, LE, LENUD, MHA, MW, MOSP, TBI, TMG, RW, WIR и т. д.), где уточнялся видовой состав и распространение представителей флоры Дагестана. Названия таксонов уточнялись согласно последним ботаническим таксономическим обработкам, а также по различным международным базам данных (IPNI, POWO, GBIF).

Положения, выносимые на защиту:

- разнообразие природно-климатических условий, особенности тектонических процессов и положение Дагестана на стыке различных флористических провинций определили видовое богатство его флоры, насчитывающее более 3500 видов сосудистых растений;
- длительная изоляция внутригорной части от прилегающих равнинных и предгорных регионов и общая аридизация климата способствовали интенсивному формообразованию, приведшему к возникновению значительного числа эндемичных видов;
- процесс аридизации внутригорной части способствовал появлению и развитию ксерофитной растительности, а также возникновению одного из центров происхождения аридной флоры и растительности на Кавказе;
- значительная часть редких и исчезающих видов флоры Дагестана не обеспечена мерами охраны, предусмотренными природоохранным законодательством России. Существующая сеть ООПТ не обеспечивает в полной мере биотопическую и биотическую репрезентативность редких и охраняемых видов и требует корректировки.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов обоснована комплексным использованием апробированных методик, полнотой охвата коллекционного и полевого материала, публикациями. Разделы диссертации докладывались на 45 конгрессах, съездах, совещаниях и конференциях разного уровня.

Личный вклад автора. Разработка единой программы исследований, подбор методик сбора и изучения материала, а также анализ, интерпретация и публикация полученных результатов (вклад автора в совместные публикации составляет 70–80 %). Организация и участие более чем в 600 ботанических экспедициях. Подготовка всего иллюстративного материала и текста работы.

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликовано более 300 работ: 22 монографии (в т. ч. коллективные) или главы в монографиях; 45 статей в научных журналах, рецензируемых в международных базах данных (WoS, SCOPUS), 29 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и отнесенных к категориям К1–К2, а также 32 статьи в прочих научных журналах и сборниках и более 150 материалов и тезисов конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы (461 источник, из которых 51 на иностранных языках) и 3 приложений. Диссертация изложена на 515 страницах, содержит 21 таблицу и 26 рисунков.

Благодарности. В выполнении настоящей работы оказана помощь огромным числом учёных. Среди них мне хотелось бы особо поблагодарить своего научного консультанта проф. В.И. Дорофеева, за ценные советы и поддержку. Я очень благодарен своим коллегам: Алибеговой А.Н., Алиеву Х.У., Анатову Д.М., Гельтману Д.В., Джамирзоеву Г.С., Дибирову М.Д., Зибзееву Е.Г., Ильиной Е.В., Исмаиловой М.Ш., Кашину А.С., Кечайкину А.А., Кривенко Д.А., Лактионову А.П., Левичеву И.Г., Литвинской С.А., Луферову А.Н.,

Магомедову А.М., Магомедову М.А., Мухумаевой П.О., Сенатору С.А., Татанову И.В., Туниеву Б.С., Хабибову А.Д., Швановой В.В., Шхагапсоеву С.Х., Фатерыге А.В., Фризену Н.В., Яровенко Ю.А., а также коллективу Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, коллективу Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН и сотрудникам кафедры ботаники ДГУ. Отдельную благодарность хочу выразить своему первому научному руководителю чл.-корр. РАН Магомедову М.-Р.Д. и к.б.н. Гусейновой З.А. за постоянную помощь и поддержку. Считаю свои долгом с благодарностью вспомнить чл.-корр. РАН Камелина Рудольфа Владимировича, с кем обсуждались общее направление и тематика данного исследования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДАГЕСТАНА

В данной главе рассматриваются основные аспекты истории изучения флоры и растительности Дагестана с начала XVIII в. и до наших дней.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ДАГЕСТАНА

2.1. Краткий физико-географический очерк Дагестана

В разделе представлен краткий литературный обзор, касающийся физико-географических условий Дагестана и его провинций.

2.2. Растительность Дагестана

Разнообразие растительности Дагестана, в первую очередь, связано с природно-климатическими условиями и с богатой историей геологических преобразований Восточного Кавказа. В данном разделе описан весь спектр разнообразия растительности, начиная от пустынь и лиановых лесов, представленных в долинах Прикаспийской низменности, до холодостойких высокогорных группировок альпийского и субнивального поясов Главного Кавказского хребта.

2.3. Формирование флоры Дагестана

В разделе представлен краткий обзор литературы по истории формирования флоры Северо-Восточного Кавказа со времен выхода кавказских гор на поверхность Сарматского моря в виде острова.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования была выбрана флора Дагестана. Полевые исследования проводились с 1995 по 2024 гг., за этот период было осуществлено более 600 экспедиций по всем административным и природно-климатическим районам Дагестана с охватом всех сезонов вегетации растений. В основу полевых исследований был положен метод локальных флор (Толмачев, 1974, 1986; Шмидт, 1972, 1984; Юрцев, 1974, 1982, 1987), дополненный многочисленными маршрутными исследованиями. Во время полевых работ был собран обширный гербарный материал (около 8000 листов), который лёг в основу, созданного нами гербария Горного ботанического сада ДФИЦ РАН (DAG). Частично гербарий передан в Дагестанский государственный университет (LENUD), а по новым находкам и новым таксонам в гербарий Ботанического института им. В.Л. Комарова

РАН (LE). Для уточнения видового состава флоры и их распространения был просмотрен обширный гербарный материал в различных гербарных фондах России и республик Закавказья (BAK, DAG, ERE, LE, LENUD, MHA, MW, MOSP, TBI, TMG, RW, WIR и др.). Для анализа собранного материала применялись классические флористические методы, с использованием математических и статистических подсчётов. Названия таксонов уточнялись согласно последним таксономическим обработкам, а также по различным международным базам данных (IPNI, POWO, GBIF). Более детальное описание методов приведено в диссертации (глава 3).

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ФЛОРЫ ДАГЕСТАНА

4.1. Таксономическая структура

Анализ последних работ по флористическим находкам (Гусейнов, 2012, 2013; Мухумаева и др., 2014; Касумова, 2015; Асадулаев и др., 2018; Маллалиев, Залибеков, 2018; Мухумаева, 2018; Тимухин, Туниев, 2018; Рамазанова и др., 2022; Маллалиев, 2023) и некоторых наших дополнений к флоре (Муртазалиев, 2011, 2019, 2022; Муртазалиев и др., 2012; Murtazaliev, 2016, 2020; Муртазалиев, Гусейнова, 2019; Verkhozina et al., 2019, 2020, 2021, 2022, 2024; Абдурахманова и др., 2019; Murtazaliev, Mukhumaeva, 2023; Мухумаева и др., 2023; Муртазалиев, Мухумаева, 2023; Муртазалиев и др., 2023; Маллалиев, Муртазалиев, 2023; Laktionov et al., 2024), выявленных после выхода «Конспекта флоры Дагестана» (Муртазалиев, 2009), позволили нам уточнить видовой состав, согласно последним данным во флоре республики известно 3518 видов, относящихся к 165 семействам. Из них 113 (3,21 % от всей флоры) видов являются заносными или натурализовавшимися. В таблице 1 приводятся данные по таксономической структуре флоры Дагестана.

Таблица 1. Таксономическая структура флоры Дагестана

Отделы высших растений	Кол-во семейств	Кол-во родов	Кол-во видов	% от общего числа видов
Lycopodiophyta	2	2	4	0,11
Equisetophyta	1	1	7	0,20
Polypodiophyta	16	23	42	1,20
Pinophyta	3	3	8	0,23
Gnetophyta	1	1	2	0,06
Magnoliophyta	142	847	3455	98,20
класс Magnoliopsida	110	656	2682	76,23
класс Liliopsida	32	191	773	21,97
Итого:	165	877	3518	100

Наибольшее число видов относится к отделу *Magnoliophyta* – 3455, что составляет более 98 %. За ним следует отдел *Polypodiophyta* с 42 видами (1,20 %). Остальные отделы представлены незначительным числом видов. Доля видов класса *Magnoliopsida* от общего объёма составляет 76,23 %, а класса *Liliopsida* – 21,97 %.

В систематическом анализе флор определенное значение имеет спектр ведущих семейств (Толмачев, 1974). В составе отдела *Magnoliophyta* имеется ряд семейств с числом видов больше 50. Всего таких семейств во флоре Дагестана 16. Эти семейства объединяют 2545 видов, что составляет более 72 % от всей флоры (табл. 2).

Таблица 2. Крупнейшие семейства флоры Дагестана

Семейства	Кол-во видов	% от общего числа видов	Семейства	Кол-во видов	% от общего числа видов
Asteraceae	471	13,38	Cyperaceae	126	3,58
Poaceae	372	10,57	Scrophulariaceae	114	3,24
Fabaceae	245	6,96	Chenopodiaceae	94	2,67
Brassicaceae	184	5,23	Ranunculaceae	89	2,54
Rosaceae	180	5,12	Boraginaceae	79	2,24
Caryophyllaceae	155	4,41	Polygonaceae	56	1,59
Apiaceae	146	4,15	Orchidaceae	51	1,45
Lamiaceae	132	3,75	Rubiaceae	51	1,45
Итого:		16 семейств	2545 видов	72,34 %	

Первую группу по числу видов составляют 3 семейства, которые стоят в такой последовательности во многих флорах Древнего Средиземноморья (Камелин, 1973), а также и в других региональных флорах Северного Кавказа (Зернов, 2006; Шильников, 2010; Шхагапсоев, 2015; и др.). Далее идут семейства, видовое разнообразие которых характеризует Средиземноморье. В этой же группе на пятой позиции стоит семейство *Rosaceae* с 180 видами, характерное для северных широт. Как отмечает А.П. Хохряков (2000), тип флоры определяется по третьему семейству первой триады, а подтип – по первому семейству второй триады. Так, согласно этому «руководству», флору Дагестана можно отнести к средиземноморскому типу. Отличительной особенностью спектра ведущих семейств, в отличие от других северокавказских флор, является разнообразие семейства *Chenopodiaceae* со значительным числом видов (94). Также в этом спектре только для Дагестана характерно присутствие семейства *Orchidaceae*.

Родов во флоре Дагестана насчитывается 877, из которых ведущими являются 30 с числом видов 20 и более, что в совокупности составляет 26,35 % (927 вида) от всей флоры, что согласуется с данными по другим регионам Кавказа: Северо-Западный Кавказ – 26,30 % (Зернов, 2006); КЧР – 28,93 % (Шильников, 2010); Кабардино-Балкария – 29,44 % (Шхагапсоев, 2015); Ингушетия – 26,71 % (Дакиева, 2003).

На первом месте по количеству видов стоит род *Carex*, представленный в Дагестане 85 видами. На втором – род *Astragalus* (61 вид). Этот род по количеству видов в два раза больше, чем в других регионах Северного Кавказа. Далее следует род *Rosa* с 50 видами. Сходное положение первой тройки родов отмечено только для Кабардино-Балкарии (Шхагапсоев, 2015).

Родов с числом видов от 30 до 40 во флоре Дагестана 8 – *Hieracium*, *Allium*, *Veronica*, *Trifolium*, *Vicia*, *Silene*, *Euphorbia* и *Orobanche*. Это в основном роды, видовое разнообразие которых характеризует древнесредиземноморское подцарство, что ещё раз доказывает значительное влияние этого подцарства на флору Дагестана. Отличительной особенностью флоры Дагестана является попадание *Delphinium* и *Medicago* в число крупных родов.

Для региона нами выявлено более 100 новых видов растений, среди них 20 впервые приводятся для флоры России (*Allium gramineum*, *Bromopsis paulsenii*, *Gagea bohémica*, *Onobrychis altissima*, *O. caput-galli*, *Potentilla assalemica*, *Stachys fruticulosa*, *Telephium orientale*, *Thesium szovitsii*, *Valerianella plagiostephana*, *Verbascum flavidum*, *Veronica amoena* и др.).

Описано 6 новых для науки видов: *Amberboa daghestanica* Murtaz., *Delphinium samurense* Murtaz. et Lufarov, *Gagea cuneata* Levichev et Murtaz., *G. daghestanica* Levichev et Murtaz., *Orobanche daghestanica* Ó. Sánchez, Piwow., Fateryga, Svirin et Murtaz. и *Papaver tuberculatum* V.I. Dorof. et Murtaz.

4.2. Биоморфологический анализ

Анализ соотношения жизненных форм видов флоры Дагестана показал, что преобладающей группой является гемикриптофиты (Нк). Она объединяет 1963 вида, что составляет около 56 % от общего видового состава. Довольно значительное участие во флоре терофитов (Т) – 24,22 % (852 вида). В этой группе велико разнообразие эфемеров, как в составе естественной, так и синантропной флоры. Следующая по числу группа видов криптофит (К) – 296 видов (8,41 %). Чуть меньше видов относятся к фанерофитам (Ph) – 279 видов (7,93 %), в которых преобладающей подгруппой является нанофанерофиты (Phn) со 130 видами. Меньше всего во флоре хамефитов (128 видов, или 3,64 %). К этой группе растений относятся такие виды, как *Halocnemum strobilaceum*, *Acantholimon glutaceum*, *Vaccinium myrtillus*, *Reaumuria alternifolia*, *Astragalus beckerianus*, *Muehlbergella oweriana*, *Thymus daghestanicus* и др.

При сравнительном анализе соотношения жизненных форм в региональных флорах Северного Кавказа в целом наблюдается сходная картина, но имеются некоторые особенности. Так, по мере продвижения с запада на восток в пределах Северного Кавказа наблюдается уменьшение доли гемикриптофитов во флорах регионов. Если в Карачаево-Черкесии они составляют около 65 %, то в Дагестане их всего 56 %, то есть почти на 10 % меньше (табл. 3).

Таблица 3. Соотношение жизненных форм растений в некоторых региональных флорах Северного Кавказа (в процентах и по количеству видов)

Жизненные формы	Флора Дагестана (50,2 тыс. км ²)	Флора Чечни* (15,7 тыс. км ²)	Флора КБР** (12,4 тыс. км ²)	Флора КЧР*** (14,3 тыс. км ²)
Фанерофиты (Ph), в том числе:	7,93 % (279 видов)	6,5(150)	8,29(195)	7,33(165)
Мегафанерофиты (Phmg)	0,37(13)	0,4(10)	0,21(5)	0,22(5)
Мезофанерофиты (Phms)	1,53(54)	1,4(32)	2,21(52)	2,00(45)
Микрофанерофиты (Phm)	2,33(82)	1,1(25)	1,15(27)	0,49(11)
Нанофанерофиты (Phn)	3,69(130)	3,6(83)	4,70(110)	4,62(104)
Хамефиты (Ch)	3,64(128)	3,6(82)	6,46(152)	3,29(74)
Гемикриптофиты (Нк)	55,80(1963)	58,2(1334)	60,00(1408)	64,44(1450)
Криптофиты (К)	8,41(296)	9,0(209)	8,04(189)	8,04(181)
Терофиты (Т)	24,22(852)	22,7(520)	17,27(406)	16,89(380)
Всего видов во флоре:	3518	2295	2350	2250

Примечание: * – Тайсумов, Омархаджиева, 2012; ** – Шхагапсоев, 2015; *** – Шильников, 2010.

Уменьшение доли гемикриптофитов с запада на восток происходит при одновременном увеличении доли терофитов. Так, во флоре Карачаево-Черкесии они составляют 16,89 %, в Кабардино-Балкарии – 17,24 %, в Чечне – 22,7 %, а в Дагестане почти четверть флоры – 24,22 %, что объясняется более сухим климатом на Восточном Кавказе, по сравнению с центральной и западной его частями.

4.3. Флороценотический анализ

Для Дагестана нами выделено 43 флороцено типа и 3 типа фитоценозов антропогенно измененных местообитаний, которые условно объединены в три группы по особенностям их высотного размещения. В таблице 4 приведены флороцено типы по группам с их условными обозначениями и числом видов для каждого.

Таблица 4. Флороценотипы Дагестана

Условные обозначения	Флороценотипы	Число видов	% от флоры
А. Флороценотипы, преимущественно встречающиеся на низменности и в зоне нижних предгорий			
A1	Литоральная растительность	254	7,22
A2	Прикаспийские плавни	74	2,10
A3	Растительность внутренних водоемов	63	1,79
A4	Опустыненные степи	233	6,62
A5	Псаммофитон туранского типа	243	6,91
A6	Полукустарниковые пустыни туранского типа	150	4,26
A7	Галофитон	130	3,69
A8	Прикаспийские кустарниковые пустыни	141	4,00
A9	Пойменные леса тугайного типа	185	5,25
A10	Пойменные леса гирканского типа	207	5,88
A11	Низменные леса	163	4,63
A12	Предгорное высокотравье	246	6,99
A13	Крупнозлаковые саванноиды	161	4,57
A14	Прикаспийские куртинные луга	78	2,21
A15	Увлажненные низменные луга	207	5,88
A16	Травяные болота древнесредиземноморского типа	149	4,23
A17	Разнотравные сухие степи предгорий	445	12,65
A18	Глинистые пустыни предгорий	241	6,85
A19	Кустарниковые степи	506	14,38
A20	Ксерофильные леса и редколесья средиземноморского типа	479	13,61
A21	Разнотравно-злаковые сухие луга предгорий	343	9,75
A22	Арчевники	250	7,10
В. Флороценотипы, преимущественно встречающиеся в верхней зоне предгорий, а также в среднем и верхнем горных поясах			
B1	Горные бородачевые степи	116	3,29
B2	Дагестанские полидоминантные фриганоиды	156	4,43
B3	Трагакантники	174	4,94
B4	Палиурусники	507	14,41
B5	Ксерофитный хазмофитон	327	9,29
B6	Ксерофитный гляреофитон	278	7,90
B7	Остепненные послелесные луга	398	11,31
B8	Мезофитные горные степи	245	6,96
B9	Сосновые леса	123	3,49
B10	Смешанные широколиственные леса	373	10,60
B11	Горные мелколиственные леса	286	8,12
B12	Горные болота и болотистые луга	210	5,97
B13	Водная растительность горных озер	19	0,54
B14	Мезофитный сланцевый литофитон	229	6,51
B15	Субальпийские луга	324	9,20
B16	Субальпийское высокотравье	163	4,63
B17	Альпийские луга	196	5,57
B18	Родореты	80	2,27
B19	Высокогорный хазмофитон	104	2,95
B20	Высокогорный гляреофитон	159	4,51
С. Интразональная растительность и сообщества растений антропогенно-измененных местообитаний			
C1	Пашни, залежи, сады	230	6,53
C2	Рудеральная растительность	384	10,91
C3	Растительность выбитых пастбищ	176	5,00
C4	Растительность галечников	120	3,41

На низменности и в полосе нижних предгорий наиболее богатыми флороцено типами являются кустарниковые степи (506 видов), ксерофильные леса и редколесья средиземноморского типа (479), разнотравные сухие степи предгорий (445) и разнотравно-злаковые сухие луга предгорий (343). Ядро всех этих типов в основном составляют одни и те же виды. Для прикаспийских плавней, внутренних водоемов и куртинных лугов отмечено наименьшее количество видов, их здесь насчитывается в пределах 60–80 видов, которые составляют 0,5–2,0 % от всей флоры Дагестана.

В среднем и верхнем горных поясах по числу видов выделяются палиурусники, для которых выявлено 507 видов, далее следуют остепненные послелесные луга (398), смешанные широколиственные леса (373), субальпийские луга (324) и ксерофитный хазмофитон (327). От 200 до 290 видов отмечены для горных мелколиственных лесов (286 видов), ксерофитного гляреофитона (278), мезофильных горных степей (245), мезофильного сланцевого литофитона (229) и для горных болот и болотистых лугов (210 видов). Самым бедным флороцено типом в горной части являются горные водоемы, для которых отмечено всего 19 видов (*Myriophyllum verticillatum*, *Callitriche verna*, *Potamogeton alpinus* и др.).

В отдельную группу нами выделены антропогенно измененные ценозы. Среди них максимальное количество видов отмечено на участках с рудеральной растительностью (384), а также в садах, пашнях, залежах (230 видов). В качестве интразонального типа нами выделены галечники, для которых выявлено 120 видов.

Более 30 % или 1082 вида флоры Дагестана являются ценотически верными, то есть каждый из них отмечен только в одном флороцено типе. Значительную долю составляют и виды, представленные в двух (25,41 %, 894 вида) и в трех (18,7 %, или 658 видов) флороцено типах. Около 24 % видов флоры региона отмечены в 4–10 флороцено типах. От 2 до 10 видов отмечены для 11–19 различных типов. В 20 и более флороцено типах встречаются 8 видов, из которых 3 вида (*Falcaria vulgaris*, *Meniocus linifolius*, *Poa pratensis*) являются наиболее широко распространёнными – они отмечены в 23 флороцено типах.

При анализе видового сходства флороцено типы сгруппировались в 4 больших кластера (рис. 1). В первом кластере объединились флороцено типы равнинной аридной группы: литоральная растительность, опустыненные степи, псаммофитон туранского типа, полукустарниковые пустыни туранского типа, глинистые пустыни предгорий и др. Здесь же отдельной группой объединились и сообщества растений антропогенно-измененных местообитаний.

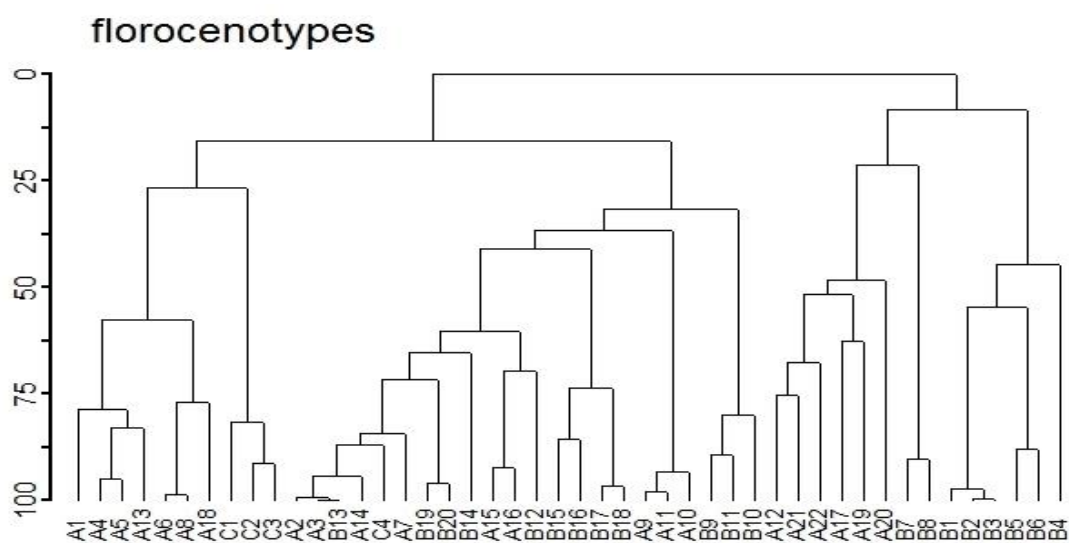


Рисунок 1. Кластерграмма сходства флороцено типов по видовому составу (расшифровка условных обозначений приведена в табл. 4)

Второй большой кластер образовали флороценоотипы гидрофильной (прикаспийские плавни, растительность внутренних водоемов, прикаспийские куртинные луга, водная растительность горных озёр, растительность галечников и т. д.) и мезофильной (флороценоотипы с луговой и лесной растительностью) групп.

Третий кластер составляют флороценоотипы предгорной аридной группы: предгорное высокотравье, разнотравные сухие степи предгорий, кустарниковые степи, ксерофильные леса и редколесья средиземноморского типа, разнотравно-злаковые сухие луга предгорий, арчевники, остепненные послелесные луга и мезофильные горные степи.

Четвертый кластер объединяет флороценоотипы внутригорной аридной группы, которые большей частью встречаются в среднем горном поясе: горные бородачевые степи, дагестанские полидоминантные фриганоиды, трагакантники, палиурусники, ксерофитный хазмофитон, ксерофитный гляреофитон.

4.4. Распределение видов флоры по физико-географическим провинциям

Анализ распределения видов по физико-географическим провинциям Дагестана позволил нам выделить четыре группы. Первую группу составляют виды, встречающиеся повсеместно – от равнинной до высокогорной провинции. Вторая группа представлена видами, встречающимися в трех провинциях. Третью группу составляют виды, отмеченные в двух провинциях, и четвертая группа представлена видами, характерными только для одной провинции.

Видов первой группы насчитывается 169 (4,8 %). В эту группу входят широко распространенные виды, встречающиеся повсеместно, такие как *Chelidonium majus*, *Medicago minima*, *Poa bulbosa* и др. Довольно значительное число составляют виды, встречающиеся на сорных местах, в посевах, у жилья и т. д.: *Cardaria draba*, *Convolvulus arvensis*, *Cichorium intybus* и некоторые другие.

Вторая группа (включает виды, отмеченные в трех провинциях) подразделена нами на две категории. Первая из них представлена видами, распространенными от равнинной до среднегорной провинции, ко второй относятся виды, встречающиеся во всей горной части Дагестана (от внешнегорной до высокогорной провинции) (табл. 5).

Таблица 5. Встречаемость видов флоры в физико-географических провинциях Дагестана

	Встречаемость в провинциях	Число видов	% от всей флоры	
1	Во всех 4 провинциях	169	4,80	
2	В 3 провинциях	1. равнинная, внешнегорная, среднегорная	213	6,05
		2. внешнегорная, среднегорная, высокогорная	385	10,94
3	В 2 провинциях	1. равнинная + внешнегорная	497	14,13
		2. внешнегорная + среднегорная	250	7,11
		3. внешнегорная + высокогорная	54	1,53
		4. среднегорная + высокогорная	339	9,63
4	В 1 провинции (I* – 357; II – 561; III – 275; IV – 409)	1610	45,76	

*Провинции: I – равнинная; II – внешнегорная; III – среднегорная; IV – высокогорная.

Виды первой категории распространены от низменности до среднего горного пояса и отсутствуют в Высокогорной провинции. Таких видов 213 (6,05 %). Это *Glaucium corniculatum*, *Capparis herbacea*, *Malva sylvestris* и другие виды. Значительная часть этих

видов встречается только в сланцевой части Южного Дагестана, поднимаясь с низменности в нижний горный пояс, и далее по долинам рек Самур и Гюльгерычай в аридные межгорные котловины до среднего горного пояса. Преобладающее большинство этих видов являются эфемерами и эфемероидами, которые практически не представлены в известняковой части Дагестана, на что обращали внимание А.А. Гроссгейм (1936) и А.Г. Еленевский (1966). Ко второй категории относятся 385 видов (10,94 %). Это *Polypodium vulgare*, *Asplenium septentrionale*, *Berberis vulgaris* и др.

Третья группа видов является более многочисленной и также подразделена нами на несколько категорий. Среди них самой многочисленной является 1-я категория с видами, встречающимися только в равнинной и внешнегорной провинциях. Таких видов оказалось 497 (14,13 %): *Ophioglossum vulgatum*, *Consolida regalis*, *Corydalis marschalliana* и др. Вторая категория третьей группы объединяет 250 видов (7,11 %), общих только для внешнегорной и среднегорной провинций. К этой категории относятся: *Cheilanthes persica*, *Anemone sylvestris*, *Roemeria refracta*, *Gypsophila capitata*, *Hypericum asperuloides*, *Coronopus squamatus* и ряд других. Сюда же включены и ряд дагестанских эндемиков, которые имеют основную часть ареала в среднегорной провинции, но по подходящим местообитаниям спускаются в внешнегорную (*Salsola daghestanica*, *Limoniopsis owerini*, *Helianthemum daghestanicum* и т. д.).

Третья категория представлена видами, характерными только для внешнегорной и высокогорной провинций и отсутствующими в среднегорной. Таких видов немного – всего 54 (1,53 %) и они, в основном, приурочены к широколиственным лесам. Практически все эти виды имеют сходное распространение и встречаются в самой юго-западной части высокогорного Дагестана (в Бежтинско-Дидойской депрессии) и в западной части верхних предгорий (северные и северо-восточные склоны хребта Салатау), где и представлены массивы буковых лесов (Тумаджанов, 1940; Львов, 1970).

В следующую 4-ю категорию 3-й группы входят 339 видов, или около 10 % от всей флоры Дагестана, они являются общими для среднегорной и высокогорной провинций. Это *Gymnocarpium dryopteris*, *Polystichum braunii*, *Delphinium flexuosum* и многие другие.

Виды, характерные только для одной провинции, объединены в четвертую группу. Всего таких видов во всех 4 провинциях Дагестана насчитывается 1610 таксонов (45,76 %). В равнинной провинции выявлено 1244 вида (35,36 %) от флоры Дагестана. Для этой провинции отмечено 357 видов, не встречающихся в горной части Дагестана, что составляет более 29 %.

Во внешнегорной провинции обнаружено 2128 видов (60,49 %). При этом число видов, характерных только для этой провинции, также самое высокое – 561 (26,36 %).

В среднегорной провинции Дагестана выявлено 1632 вида (46,39 %). Характерными только для этой территории являются 275 видов (16,85 %), что намного меньше по сравнению с другими провинциями. Однако данная провинция является наиболее оригинальной, благодаря чему весь Горный Дагестан выделяется в самостоятельную провинцию (Кузнецов, 1909; Камелин, 2004).

В высокогорной провинции Дагестана насчитывается 1356 видов (38,54 %). При этом доля характерных только для этой провинции видов по сравнению с другими самая высокая – 30,16 % (409 видов). Обычными видами среди них являются *Phegopteris connectilis*, *Androsace albana*, *Alliaria brachycarpa*, *Saxifraga caspica*, *Potentilla foliosa*, *Geum rivale*, *Tanacetum daghestanicum*, *Aetheopappus caucasicus*, *Asperula prostrata*, *Ornithogalum balansae* и др.

4.5. Хорологический анализ

Для флоры Дагестана нами выделено 28 групп и 26 подгрупп географических элементов, объединенных в 6 классов.

Наиболее многочисленным является класс древнесредиземноморских видов, которые составляют почти 60 % флоры (2082 вида). На втором месте по количеству видов стоит класс общеголарктических, на его долю приходится около 20 % флоры. Значительную роль во флоре играет класс бореальных видов, к которому относится 455 видов (12,93 %). Далее следует 159 (4,52 %) связующих видов. Остальные классы (адвентивные и широко распространенные) представлены небольшим числом видов и соответственно играют не столь значимую роль во флоре Дагестана.

В состав класса древнесредиземноморских видов входит 14 групп географических элементов (рис. 2). Наиболее многочисленным среди них является группа кавказских видов, включающая 506 видов (14,38 %). Соотношение кавказских видов во флорах регионов Северного Кавказа уменьшается с запада на восток. Так, доля кавказских видов во флоре Карачаево-Черкессии составляет 30,39 % (Шильников, 2010), в Кабардино-Балкарии – 32,98 % (Шхагапсоев, 2015), в Чечне 21,7 % (Омархаджиева, 2011), а в Ставропольском крае их доля всего 10,4 % (Иванов, 1998).



Рисунок 2. Соотношение групп географических элементов древнесредиземноморского класса во флоре Дагестана

Уменьшение доли кавказских видов с запада на восток, во-первых, связано с усилением аридности и увеличением доли видов из аридных провинций и во-вторых, с автохтонными видами, ареалы которых большей частью ограничиваются Восточным Кавказом, относятся к другой – дагестанской группе географических элементов.

Довольно значительную роль во флоре Дагестана играют виды средиземноморской группы, на долю которых приходится почти 10 % (340 видов). Такое значение средиземноморских видов во флоре указывает на ее заметную обособленность от других регионов Северного Кавказа, где их доля во флорах составляет примерно 2–4 % (Дакиева, 2003; Шильников, 2010; Омархаджиева, 2011; Шхагапсоев, 2015).

Аналогичная картина наблюдается и с группой средиземноморско-ирано-туранских видов, на долю которых приходится 7,47 % флоры (263 вида). Далее следует группа дагестанских видов (239 видов, или 6,79 %), которые также играют значительную роль во

флоре республики. Часть групп географических элементов древнесредиземноморского класса, а именно иранская, ирано-туранская, переднеазиатская, малоазийско-кавказская и эвксинская, виды которых большей частью приурочены к аридным местообитаниям, составляют во флоре примерно 2–4 %, что также отличает Дагестан от прилегающих регионов Северного Кавказа. Группа эвксинских геоэлементов с запада на восток уменьшается. Увеличение их доли в Дагестане можно объяснить проникновением на территорию Бежтинской депрессии многих видов этой группы через низкие перевалы Главного Кавказского хребта. Остальные 4 группы геоэлементов (малоазийская, гирканская, гирканско-эвксинская и центральноазиатская) играют во флоре Дагестана незначительную роль (от 0,5 до 1,0 %).

В составе класса общеголарктических видов во всех регионах Северного Кавказа преобладает группа палеарктических видов, доля их в составе региональных флор соизмерима и колеблется от 10,0 до 16,7 %. В Дагестане доля палеарктических видов в составе флоры занимает промежуточное положение – более 13 %.

В классе бореальных видов определенный интерес представляют группы геоэлементов, ареалы растений которых связаны степными провинциями Евразии (понтическая, южносибирская, понтическо-южносибирская). Во флоре Дагестана в совокупности они представлены 241 видом (6,85 %). Их доли в составе прилегающих регионов относительно одинаковые и колеблются в пределах 5–7 %. Далее следует класс связующих видов (123 вида, 4,52 %), среди которых преобладает средиземноморско-европейская группа. Остальные группы этого класса менее представительны и составляют примерно 0,3–0,4 % каждая. Последние два класса – широко распространенные и адвентивные, имеют почти одинаковые доли во флоре, чуть более 1,5 % каждый.

4.6. Эндемизм

Во флоре Дагестана насчитывается 92 эндемика, относящиеся к 49 родам и 24 семействам.

Список эндемиков с флористическими районами.

Alliaceae: *Allium charadzae* Tscholok.: Буйн.; *A. daghestanicum* Grossh.: Центр.-Даг.; *A. gunibicum* Miscz. ex Grossh.: Предг., Центр.-Даг., Дикл.-Дюльт.; *A. mirzojevii* Tscholok.: Центр.-Даг.; *A. samurense* Tscholok.: Ахт.-Кюр. **Apiaceae:** *Seseli alexeenkoi* Lipsky: Центр.-Даг. **Aspleniaceae:** *Asplenium daghestanicum* Christ: Ахт.-Кюр. **Asteraceae:** *Amberboa daghestanica* Murtaz.: Центр.-Даг.; *Centaurea avarica* Tzvel.: Центр.-Даг.; *C. daghestanica* (Lipsky) Czer.: Предг., Ахт.-Кюр.; *C. ruprechtii* (Boiss.) Czer.: Центр.-Даг.; *Erigeron schalbusi* Vierh.: Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт., Транссам.; *Jurinea ruprechtii* Boiss.: Предг., Центр.-Даг., Дикл.-Дюльт.; *Psephellus alexeenkoi* Alieva: Дикл.-Дюльт.; *Psephellus andinus* Galushko et Alieva: Центр.-Даг.; *P. boissieri* (Sosn.) Sosn.: Центр.-Даг.; *P. galushkoi* Alieva: Предг., Центр.-Даг.; *P. gamidii* Alieva: Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.; *P. paucilobus* (Trautv.) Boiss.: Центр.-Даг., Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт.; *Scorzonera filifolia* Boiss.: Буйн., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт.; *Tanacetum akinfiewii* (Alex.) Tzvel.: Центр.-Даг.; *Tragopogon daghestanicus* (Artemcz.) Kuthath.: Тер.-Сул., Предг. **Brassicaceae:** *Alyssum andinum* Rupr.: Центр.-Даг.; *A. daghestanicum* Rupr.: Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.; *Barbarea grandiflora* N. Busch: Бежт.-Дид.; *Hornungia angustilimbata* V.I. Dorof.: Предг.; *Matthiola daghestanica* (Conti) Busch: Предг., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.; *Sobolewskia truncata* N. Busch: Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт., Бежт.-Дид., Транссам. **Campanulaceae:** *Campanula czerepanovii* Fed.: Кайт.-Таб., Центр.-Даг.; *C. daghestanica* Fomin: Предг., Кайт.-Таб., Центр.-Даг.; *Muehlenbergella oweriana* (Rupr.) Feer: Центр.-Даг. **Caryophyllaceae:** *Dianthus awaricus* Char.: Предг., Буйн., Кайт.-Таб., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.; *D. tichomirovii* Devyatov, Taisumov et

Teimurov: Ахт.-Кюр.; *D. tlaratensis* Gussejnov: Дикл.-Дюльт.; *Silene chloropetala* Rupr.: Кайт.-Таб., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт.; *S. ikonnikovii* Lazkov: Дикл.-Дюльт.

Chenopodiaceae: *Salsola daghestanica* (Turcz.) Lipsky: Предг., Центр.-Даг. **Cistaceae:** *Helianthemum daghestanicum* Rupr.: Предг., Центр.-Даг. **Convolvulaceae:** *Convolvulus ruprechtii* Boiss.: Предг., Кайт.-Таб., Центр.-Даг. **Dipsacaceae:** *Scabiosa alexeenkoana* Sulak.: Предг., Центр.-Даг.; *Scabiosa gumbetica* Boiss.: Предг., Центр.-Даг. **Fabaceae:** *Anthyllis daghestanica* Chinth.: Центр.-Даг.; *Astragalus charadzae* Grossh.: Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт.; *A. daghestanicus* Grossh.: Центр.-Даг.; *A. fissuralis* Alexeenko: Центр.-Даг.; *A. salatavicus* Bunge: Казб., Центр.-Даг.; *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss.: Предг., Центр.-Даг.; *Medicago daghestanica* Rupr.: Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.; *Medicago gunibica* Vass.: Центр.-Даг.; *Onobrychis daghestanica* Grossh.: Центр.-Даг.; *Trifolium raddeanum* Trautv.: Дикл.-Дюльт. **Fumariaceae:** *Corydalis tarkiensis* Prokh.: Предг.; *Fumaria daghestanica* Mikhailova: Кайт.-Таб. **Iridaceae:** *Iris timofejewii* Woronow: Предг., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт. **Lamiaceae:** *Salvia fugax* Pobed.: Предг., Буйн., Центр.-Даг.; *Satureja subdentata* Boiss.: Предг., Буйн., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт.; *Scutellaria andina* Char.: Центр.-Даг., Дикл.-Дюльт.; *Scutellaria granulosa* Juz.: Центр.-Даг. **Liliaceae:** *Gagea daghestanica* Levichev et Murtaz.: Казб. **Orobanchaceae:** *Orobanche daghestanica* Ó. Sánchez, Piwow., Fateryga, Svirin et Murtaz.: Ахт.-Кюр., Транссам. **Papaveraceae:** *Papaver tuberculatum* V.I. Dorof. et Murtaz.: Ахт.-Кюр.; **Plumbaginaceae:** *Limoniopsis owerini* (Boiss.) Lincz.: Предг., Центр.-Даг. **Poaceae:** *Calamagrostis czerepanovii* Gussejnov: Центр.-Даг.; *C. minarovii* Gussejnov: Дикл.-Дюльт.; *C. tzvelevii* Gussejnov: Центр.-Даг.; *Hyalopoa czirachica* Gussejnov: Ахт.-Кюр.; *H. lakia* (Woronow) Tzvel.: Дикл.-Дюльт.; *Psathyrostachys daghestanica* (Alexeenko) Nevski: Предг., Кайт.-Таб., Центр.-Даг.; *P. rupestre* (Alexeenko) Nevski: Кайт.-Таб., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.; *Stipa sosnowskyi* Seregin: Ахт.-Кюр. **Polygonaceae:** *Atraphaxis daghestanica* (O. Lovel.) O. Lovel.: Предг., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт. **Ranunculaceae:** *Delphinium arcuatum* N. Busch: Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт., Транссам.; *D. crispulum* Rupr.: Центр.-Даг., Дикл.-Дюльт.; *D. darginicum* Dimitrova: Центр.-Даг.; *D. gelmetzicum* Dimitrova: Ахт.-Кюр.; *D. mariae* N. Busch: Центр.-Даг.; *D. prokhanovii* Dimitrova: Центр.-Даг.; *D. ruprechtii* Nevski: Ахт.-Кюр., Дикл.-Дюльт.; *D. samurense* Murtaz. et Lufarov: Ахт.-Кюр. **Rosaceae:** *Crataegus daghestanica* Gladkova: Предг., Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.; *C. tzvelevii* Ufimov: Предг., Буйн., Кайт.-Таб., Ахт.-Кюр.; *Rosa altidaghestanica* Gussejnov: Дикл.-Дюльт., Бежт.-Дид.; *R. awarica* Gussejnov: Бежт.-Дид.; *R. cuneicarpa* Galushko et Bagath.: Ахт.-Кюр.; *R. cziragensis* Gussejnov: Ахт.-Кюр.; *R. danaiorum* Bagath.: Кайт.-Таб., Центр.-Даг.; *R. darginica* Gussejnov: Центр.-Даг.; *R. kamelinii* Gussejnov: Дикл.-Дюльт.; *R. subbuschiana* Gussejnov: Центр.-Даг.; *R. tlaratensis* Gussejnov: Дикл.-Дюльт., Бежт.-Дид.; *R. usischensis* Gussejnov: Центр.-Даг. **Scrophulariaceae:** *Paederotella daghestanica* (Trautv.) Kem.-Nath.: Дикл.-Дюльт.

Наибольшее количество эндемиков содержит семейство *Asteraceae* – 15 видов, далее *Rosaceae* – 12 и *Fabaceae* – 10. Семейства *Poaceae* и *Ranunculaceae*, для которых в целом характерно малое число локальных эндемиков, во флоре Дагестана довольно богаты, занимают 4-е и 5-е места соответственно.

Первые пять семейств вместе взятые включают 54 вида, что составляет более 58 % от общего числа эндемичных видов флоры Дагестана. Из родов наиболее богатыми эндемиками являются *Rosa* с 10 видами, *Delphinium* – с 8 и род *Psephellus* – с 6 видами. Значительное число эндемичных видов в роде *Rosa* объясняется наличием слабо обособленных видов, таксономический статус которых еще до конца не установлен.

Что касается остальных родов из первой тройки, то судя по числу эндемичных видов, можно с уверенностью сказать, что Дагестан является одним из их центров

видообразования на Кавказе. По 3–5 эндемичных видов содержат 5 родов (*Allium*, *Astragalus*, *Calamagrostis*, *Centaurea* и *Dianthus*), что также говорит о наличии центра разнообразия этих родов на территории Дагестана. Первые 8 родов объединяют 46 эндемиков, что составляет 50 %. Следующие 9 родов содержат по 2 эндемика, а оставшиеся 33 – по 1.

Анализ распределения эндемичных растений по флористическим районам Дагестана показал, что наибольшее их количество сосредоточено в районах, расположенных в среднем горном поясе (Центр.-Даг., Ахт.-Кюр.) (рис. 3).

В среднем горном поясе Дагестана особенно выделяется Центрально-Дагестанский флористический район, для которого отмечено 56 эндемичных видов (около 61 %), из которых 25 встречаются только в этом районе.

На втором месте по количеству эндемичных видов стоит Ахтынско-Кюринский район – 32 вида (более 34 %), из которых 8 встречаются только в нем (*Allium samurense*, *Asplenium daghestanicum*, *Stipa sosnowkyi* и др.). В верхнем горном поясе эндемичных видов больше в Диклосмта-Дюльтыдагском районе – 26 видов (28,26 %) и 8 из них (*Dianthus tlaratensis*, *Hyalopoa lakia*, *Rosa kamelinii* и др.) являются «районными» эндемиками. Чуть меньше эндемиков, а именно 25 (27,17 %), встречаются в Предгорном флористическом районе, но собственных эндемиков среди них только два – *Corydalis tarkiensis* и *Hornungia angustilimbata*. Во флористических районах, расположенных в полосе верхних предгорий (Казб., Буй. и Кайт.-Таб.), число эндемиков меньше, но оно увеличивается с севера на юг с 2 до 10 видов. Меньше эндемиков в Транссамурском и Бежтинско-Дидойском флористических районах. Для первого отмечено 4 эндемичных вида (*Erigeron schalbusi*, *Sobolewska truncata*, *Orobancha dagestanica* и *Delphinium arcuatum*), а для второго – 5, из которых 2 (*Barbarea grandiflora*, *Rosa awarica*) встречаются только в этом районе.

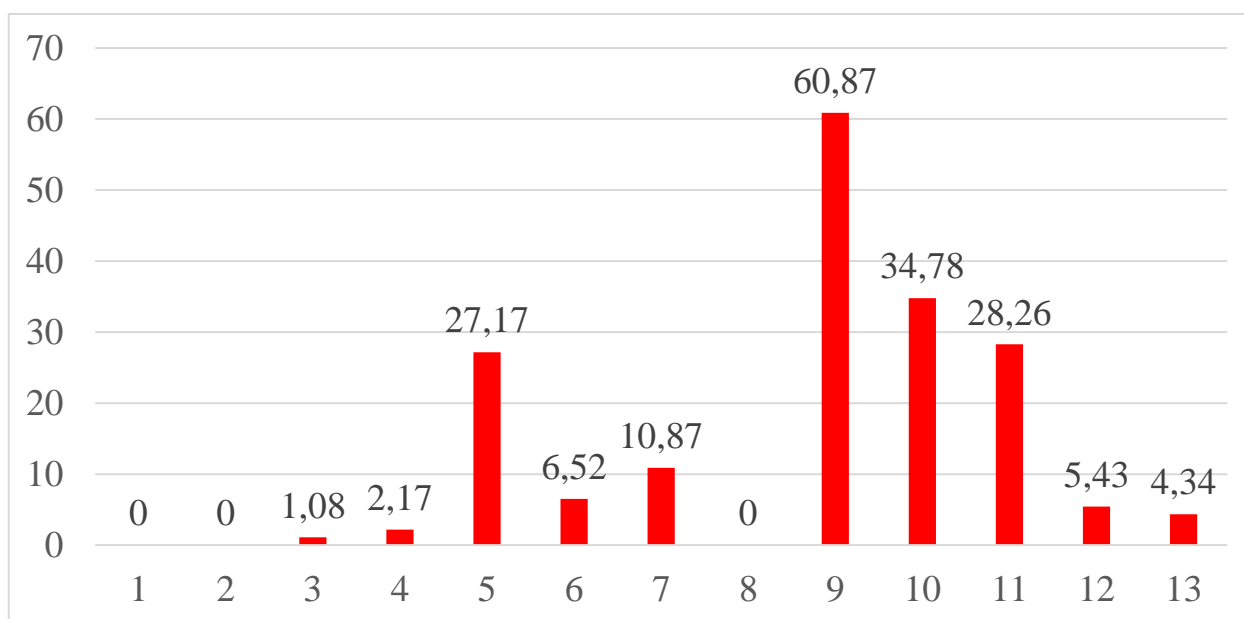


Рисунок 3. Распределение эндемиков по флористическим районам Дагестана (в % от общего числа эндемиков).

1 – Приморский; 2 – Терско-Кумский; 3 – Терско-Сулакский; 4 – Казбековский; 5 – Предгорный; 6 – Буйнакский; 7 – Кайтаго-Табасаранский; 8 – Самурский; 9 – Центрально-Дагестанский; 10 – Ахтынско-Кюринский; 11 – Диклосмта-Дюльтыдагский; 12 – Бежтинско-Дидойский; 13 – Транссамурский

Во флористических районах, расположенных в равнинной части Дагестана (Примор., Тер.-Кум. и Сам.), эндемичные виды отсутствуют. Исключение составляет Терско-Сулакский район, где отмечается один вид – *Tragopogon daghestanicus*, который встречается и в Предгорном флористическом районе.

ГЛАВА 5. ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ДАГЕСТАНА

5.1. Дагестан в системе флористического районирования Кавказа

Относительно детальное ботанико-географическое районирование Кавказа впервые было предложено Н.И. Кузнецовым (1909), в 1935 г. А.А. Гроссгейм составляет карту флористических округов Кавказа. Во второй половине XX в. районирование Северного Кавказа обнародовано А.И. Галушко (1980), а детальное районирование Предкавказья представлено А.Л. Ивановым (1998). В 1991 г. А.Л. Тахтаджяном и Ю.Л. Меницким опубликовано районирование всего Кавказа. А последнее районирование Кавказа предложено Р.В. Камелиным (2004) в рамках районирования всей России.

В целом применяя одно из последних флористических районирований Земли, разработанных Р.В. Камелиным (2017), отметим, что, согласно данному районированию, по территории Дагестана проходят границы трех провинций: кавказской, дагестанской и туранской. Поскольку при подробном анализе локальных флор становится очевидным необходимость более детального флористического районирования, нами была разработана карта, с учетом распространения эндемичных видов и флоры в целом, основываясь также на физико-географических и геоботанических особенностях.

По результатам флористических исследований Дагестана было выделено и описано 13 (рис. 4) флористических районов (Муртазалиев, 2004).

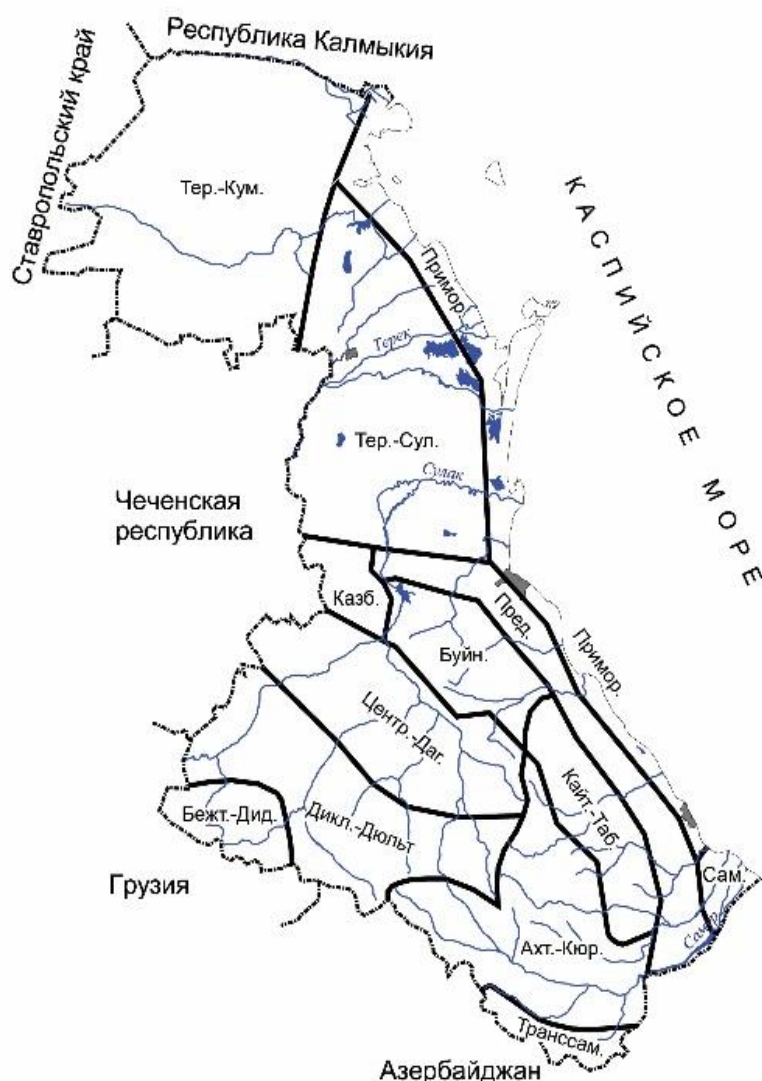


Рисунок 4. Карта флористического районирования Дагестана

Вслед за вышеупомянутыми авторами мы принимаем почти в том же виде Терско-Кумский и Терско-Сулакский районы (оба района выходят за пределы Дагестана). Приморскую часть мы выделяем в отдельный район – все эти три района относятся к Туранской провинции. Так же мы принимаем участок Дагестана, отнесенный некоторыми авторами к Кавказской провинции (Галушко, 1980), тоже выходящий за пределы изучаемой территории, нами он выделен как Казбековский район. Кроме того, нами отдельно выделяется Самурский флористический район, также выходящий за пределы Дагестана на прилегающие районы Азербайджана. Данный район и все последующие относятся к Дагестанской провинции, они, за исключением Дикломста-Дюльтыдагского и Транссамурского, не выходят за пределы Дагестана и имеют естественные границы, проходящие по вершинам хребтов или по долинам крупным рек.

5.2. Таксономическая структура флористических районов Дагестана

Для флористических районов, расположенных в равнинной части Дагестана (Примор., Тер.-Кум., Тер.-Сул. и Сам.), характерно наименьшее число видов, колеблющееся в пределах 400–500, за исключением Терско-Сулакского района, в котором выявлено 868 видов (табл. 6). Нижняя полоса предгорий, выделенная нами в отдельный флористический район (Предгорный), является переходной зоной между равнинной и горной частями, в связи с чем здесь можно встретить виды, характерные для обеих частей. Этим и объясняется богатство его флоры, насчитывающей 1674 вида. Исследования некоторых локальных участков этого района также подтверждают богатство его флоры (Абачев, 1995; Аджиева, 1998; Яровенко, 2005; Магомедова, 2011).

Таблица 6. Таксономический спектр флористических районов Дагестана

Флористические районы	Число семейств	Число видов	% от всей флоры
Приморский	75	433	12,31
Терско-Кумский	69	496	14,09
Терско-Сулакский	105	868	24,67
Самурский	92	503	14,29
Предгорный	124	1674	47,58
Казбековский	113	892	25,35
Буйнакский	106	883	25,09
Кайтаго-Табасаранский	106	865	24,58
Центрально-Дагестанский	119	1281	36,41
Ахтынско-Кюринский	103	1278	36,32
Дикломста-Дюльтыдагский	109	1180	33,54
Бежтинско-Дидойский	99	926	26,32
Транссамурский	83	856	24,33
Всего в Дагестане:	165	3518	100

В верхней полосе предгорий расположены три флористических района (Казб., Буйн. и Кайт.-Таб.), которые содержат почти равное число (850–900) видов.

Среднегорный Дагестан подразделен на два района – Центрально-Дагестанский (известняковый) и Ахтынско-Кюринский (песчано-сланцевый). Для обоих районов

зарегистрировано почти одинаковое число видов, которые в каждом районе составляют более 36 % от всей флоры Дагестана.

В высокогорной части Дагестана нами выделено три флористических района. Наиболее крупным из них является Диклосмта-Дюльтыдагский с 1180 видами (около 34 %). Два остальных района, расположенные в юго-западной (Бежтинско-Дидойский) и юго-восточной (Транссамурский) частях Дагестана, имеют меньшее число видов.

Более значимые отличия между флористическими районами Дагестана наблюдаются при анализе ведущих семейств. Для сравнительного анализа нами были взяты семейства, имеющие 50 и более видов. Их в исследуемой флоре 16. Во флористических районах, расположенных на равнине (Примор., Тер.-Кум., Тер.-Сул. и Сам.), наиболее богатым является сем. *Poaceae*, на втором месте – сем. *Asteraceae*. Ещё одной отличительной чертой этих районов является потеря сем. *Fabaceae* третьего места в спектре ведущих по количеству видов. В Примор., Тер.-Кум. и Тер.-Сул. районах третье место занимает сем. *Chenopodiaceae*, что говорит о влиянии туранской провинции на флору этой части Дагестана. На 4-м месте в этих районах стоит сем. *Brassicaceae*, вытеснившее сем. *Fabaceae* на 5-е место, а в Примор. оно уступает еще и сем. *Superaceae*. В Самурском районе, где практически всю площадь занимают лиановые леса с гирканскими элементами (Новикова, Полянская, 1994; Яровенко и др., 2004), на третье место выходит сем. *Superaceae*. Здесь, в отличие от всех других флористических районов Дагестана, одним из ведущих семейств по числу видов является сем. *Orchidaceae*, занимающее пятое место, уступая четвертое сем. *Lamiaceae*.

В остальных районах (все расположены в горной части Дагестана) наблюдается классическое расположение первых трех семейств: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. Исключение составляет только 2 района (Дикл.-Дюльт. и Бежт.-Дид.), в которых на 3-е место выходит семейство *Rosaceae*. Если в Диклосмта-Дюльтыдагском семейство *Fabaceae* занимает 4-е место, то в Бежтинско-Дидойском оно стоит на 6-м месте, уступая еще и семействам *Scrophulariaceae* и *Caryophyllaceae*.

Во всех флористических районах горной части Дагестана позиции с 5-го по 10-е места в разной последовательности занимают семейства *Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, что говорит о значительном влиянии Древнего Средиземья на формирование флоры Горного Дагестана.

В целом, последовательность расположения семейств в районах имеет свои особенности, зависящие от различных факторов. Так, например, во флористических районах, расположенных в высокогорном Дагестане, в 16 лидирующих попадают такие семейства, как *Campanulaceae* и *Gentianaceae*; там наиболее часто встречаются представители указанных семейств.

Но более наглядно сходство между флористическими районами проявляется при обработке полного видового состава с помощью кластерного анализа. Так, согласно кластерграмме, флористические районы подразделились на две основные группы (рис. 5). В первую объединились районы низменной и внешнегорной части Дагестана, а во вторую – районы среднегорной и высокогорной части республики.

Первая группа районов подразделилась на два кластера, где в первый объединились районы низменного Дагестана (Примор., Тер.-Кум., Тер.-Сул., Сам.), а во второй – внешнегорного (Предг., Казб., Буйн., Кайт.-Таб.). В низменном Дагестане наиболее сходными между собой оказались Приморский и Терско-Кумский районы, для которых коэффициент сходства (Жаккара) составляет 0,374. Во втором кластере этой группы районы, расположенные в зоне верхних предгорий, объединились в одну группу, причем сходство между Буйнакским и Кайтаго-Табасаранским районами оказалось самым высоким

также значительно повышается (до 45–48 %). Еще выше доля этих видов, отнесенных к этому элементу, в Предгорном районе – 57,47 %. Предгорный флористический район является наиболее богатым по видовому составу и служит своего рода переходной зоной между низменностью и горной частью, что объясняется наличием здесь большого числа видов, в том числе и относящихся к данному классу (Яровенко, 2005; Муртазалиев, 2016 б). В горной части доля видов, относящихся к древнесредиземноморскому классу, еще выше, и составляет от 58 до 64 %. Максимальная доля отмечена для флористических районов, расположенных в Южном Дагестане – Ахтынско-Кюринском (62,13 %) и Транссамурском (63,78 %), что подтверждает гипотезу А.А. Гроссгейма (1936), о путях проникновения средиземноморских видов на Северный Кавказ вдоль каспийского побережья с юга.

На втором месте по количеству видов во всех районах стоит класс общеголарктических видов, за исключением Терско-Кумского, где они уступают бореальным видам. Их доли во флористических районах колеблются в меньших пределах, чем доли видов предыдущего класса. В низменных районах доля их колеблется, в основном, в пределах от 26 до 29 %, за исключением Терско-Кумского, где они составляют 19,76 %. В полосе верхних предгорий для всех трех флористических районов (Казб., Буйн., Кайт.-Таб.) доля общеголарктических видов почти одинаковая – 30–32 %, что является максимальным значением по сравнению с другими районами. В остальных 5 флористических районах, расположенных в горной части (Ахт.-Кюр., Центр.-Даг., Дикл.-Дюльт., Бежт.-Дид., Трансам.), доля общеголарктических видов во флорах несколько уменьшается (23–28 %).

Класс бореальных видов также большей частью преобладает во флорах районов, расположенных в низменной и предгорной провинциях. Наибольшая доля бореальных видов, как и было отмечено выше, наблюдается во флоре Терско-Кумской низменности, где они составляют более 30 %. На втором месте по доле бореальных видов стоит Терско-Сулакский район с 20,3 %. В Приморском районе и в районах, расположенных в предгорной зоне (Предг., Казб., Буйн., Кайт.-Таб.), доля бореальных видов во флорах почти одинаковая и колеблется в пределах 13–15 %. В Самурском флористическом районе и во всех 5 районах, расположенных в горной части, доля бореальных видов во флорах еще меньше. Так, в Самурском, Ахтынско-Кюринском и Центрально-Дагестанском их доля не достигает 10 %, в Диклосмта-Дюльтыдагском и Бежтинско-Дидойском районах бореальные виды составляют около 8 %, а в Транссамурском флористическом районе их меньше всего (6,31 %).

Класс связующих видов имеет большую долю во флорах районов, расположенных на низменности и в предгорной зоне, при этом максимальные значения (более 6 %) они имеют в предгорьях и в Самурском районе, за исключением Кайтаго-Табасаранского района, где они составляют 4,39 %. Во флористических районах, расположенных в горной части, их доля уменьшается до 2–3 %.

Широко распространённые виды в целом играют незначительную роль во флорах районов, бóльшая их доля отмечается на низменности. Так, максимальная доля этих видов зарегистрирована в Приморском флористическом районе (6,47 %). Чуть меньше их во флоре Самурского района (5,77 %), еще меньше в Терско-Сулакском – 4,49 %, а в Терско-Кумском их меньше всего – 3,23 %. В остальных районах их доля еще ниже.

Примерно такую же закономерность имеют адвентивные виды. Максимальная их доля отмечается в Приморском флористическом районе (6,24 %), что говорит о значительном влиянии антропогенного фактора на сообщества прибрежных экосистем Каспия. На втором месте стоит Терско-Сулакский район (2,76 %), далее – Самурский флористический (2 %) и Терско-Кумский район (1,81 %). Во всех остальных флористических районах доля этих видов незначительна (0,5–1,0 %).

ГЛАВА 6. ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ ДАГЕСТАНА

6.1. Красные книги – научная основа выявления редких и исчезающих видов сосудистых растений флоры Дагестана и их охраны

Одной из мер, направленных на сохранение биоразнообразия, является внесение уязвимых видов животных и растений в Красные книги. В настоящее время в Red List IUCN числятся 22 вида флоры Дагестана, из которых 6 с категорией VU, 10 – с EN и 6 – с CR. В Красной книге РФ (2024) насчитывается 92 вида флоры Дагестана, из которых 12 включены впервые, в том числе 10 по нашим предложениям.

Во второе издание Красной книги Республики Дагестан (2009) было занесено 176 видов сосудистых растений. Третье издание (2020) в значительной мере изменило раздел по сосудистым растениям. Из последнего издания исключены 8 видов, поскольку их популяции считаются стабильными и многочисленными (*Bellevalia fomini*, *Puschkinia scilloides*, *Acer laetum* и т. д.). В новое издание дополнительно включено 56 видов. Среди них виды Красной книги России (2008), обнаруженные на территории Дагестана за последнее десятилетие: *Colchicum umbrosum*, *Ophrys apifera*, *Papaver bracteatum*, *Eriosynaphe longifolia* (Пименов, Остроумова, 2012; Асадулаев и др., 2018; Муртазалиев, Гусейнова, 2019); виды, которые были впервые выявлены для флоры Дагестана и России: *Dactylorhiza iberica*, *Fritillaria lagodechiana*, *Angelica tatianae*, *Digitalis ciliata*, *Plantago cornuti*, *Stachys fruticulosa*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Veronica amoena* и др. (Муртазалиев и др., 2012; Murtazaliev, 2016 а,б; Алиев, 2019; Тимухин, Туниев, 2018; Абдурахманова и др., 2019; Муртазалиев, Гусейнова, 2019; Verkhozina et al., 2021). В новое издание Красной книги Дагестана включены узколокальные эндемики, состояние популяций которых вызывает опасения: *Astragalus biebersteinii*, *Bilacunaria caspica*, *Centaurea avarica*, *Ferula calcarea*, *Hornungia angustilimbata* и др.

6.2. Сохранение редких и исчезающих видов флоры Дагестана и перспективы развития сети ООПТ

Система ООПТ Дагестана представлена 55 участками: заповедник «Дагестанский» (участки «Кизлярский залив» и «Сарыкумские барханы»), национальный парк «Самурский» (кластеры «Дельта Самура и «Шалбуздаг»), 3 федеральных заказника (Аграханский, Самурский, Тляратинский), 2 ботанических сада (ДФИЦ РАН, ДГУ), 4 природных парка (Ицари, Верхний Гуниб, Хунзахский, Джалган), 12 республиканских заказников, 28 памятников природы, 2 лиманно-плавневых комплекса и 2 объекта муниципального значения (Джамирзоев и др., 2020).

Наибольшее число редких видов растений охраняется в Самурском национальном парке. В обоих кластерах встречаются 57 видов растений, занесенных в Красную книгу Дагестана, из которых в Красную книгу РФ занесен 31 вид (Муртазалиев, 2018, 2023).

На втором месте по количеству охраняемых видов среди ООПТ Дагестана стоит природный парк «Джалган» – 26 видов, из которых 15 охраняются на федеральном уровне – *Allium tripedale*, *Vicia hololasia*, *Anacamptis collina*, *Anacamptis papilionacea* subsp. *schirwanica*, *Iris acutiloba*, *Himantoglossum formosum* и др. Далее по количеству охраняемых видов стоят высокогорные заказники (Тляратинский, Кособско-Келебский, Бежтинский). Из выявленных 16–19 видов половина занесена в Красную книгу РФ (Муртазалиев, 2012). 16 охраняемых видов встречается и в природном парке «Верхний Гуниб». Это единственная охраняемая территория, где встречаются узколокальные эндемики среднегорного Дагестана, такие как *Astragalus fissuralis*, *Iris timofejewii*, *Psathyrostachys rupestris* и др.

В государственном природном заповеднике «Дагестанский» охраняемые виды растений встречаются только на участке «Сарыкумские барханы». Здесь выявлено 14 охраняемых видов, из которых 8 занесены и в Красную книгу России. В их числе: *Astragalus karakugensis*, *A. lehmannianus*, *Eremosparton aphyllum*, *Tulipa suaveolens*, *Colchicum laetum* и др. (Муртазалиев, Гусейнова, 2019).

Среди региональных ООПТ стоит отметить заказники, расположенные в предгорной зоне (Дешлагарский, Касумкентский, Андреяульский, Мелештинский), для которых число охраняемых видов колеблется от 10 до 15. Несмотря на значительное число существующих ООПТ, реальная охрана осуществляется только на участках федеральных ООПТ, при том, что на ООПТ представлены только 58 % охраняемых видов. В связи с этим возникает необходимость в ревизии старых и создании новых ООПТ. И одной из важных задач при этом является поиск территорий особого природоохранного значения, где помимо охраняемых видов необходимо было выявить и определенные растительные сообщества. Ранее нами были отмечены на территории Дагестана 12 таких участков, позже включенных в Европейскую сеть Эмеральд (Муртазалиев, Яровенко, 2013; Муртазалиев, 2015).

Нами также были внесены предложения по организации целого ряда ООПТ. В числе реализованных следует упомянуть природные парки Ицари и Хунзахский, памятник природы «Гора Тарки-Тау», прибрежный природный комплекс «Папас», реорганизованный Самурский заказник в Национальный парк с добавлением кластера «Шалбуздаг» (Яровенко и др., 2010; Абдурахманов и др., 2011; Ecoregional..., 2020).

Для повышения биотопической и биотической репрезентативности сети ООПТ Дагестана наиболее приоритетными являются нижеперечисленные участки.

1. **Хребет Салатау**, имеющий около 20 охраняемых видов (*Taxus baccata*, *Galanthus lagodechianus*, *G. angustifolius*, *Orchis simia*, *O. tridentata* и др.).

2. **Талгинское ущелье** – с 23 видами растений, занесенных в Красную книгу РФ и еще 13 видами, занесенными в Красную книгу Дагестана (*Punica granatum*, *Delphinium puniceum*, *Allium grande*, *Corydalis tarkiensis*, *Eremurus spectabilis*, *Crocus speciosus*, *Ophrys mammosa*, *Ferula calcarea* и др.).

3. **Хребет Нарат-Тюбе** – с более чем 20 охраняемыми видами, из которых 14 занесены в Красную книгу России (*Orchis simia*, *Delphinium puniceum*, *Corydalis tarkiensis*, *Crocus speciosus*, *Colchicum laetum*, *Tulipa suaveolens*, *Iris acutiloba* и др.).

4. **Склоны хребта Чанкотау** – с узколокальными эндемиками Дагестана, занесенными в Красную книгу РФ (*Allium gunibicum*, *Iris timofejewii*, *Limoniopsis owerini*, *Psathyrostachys daghestanica*, *Hedysarum daghestanicum* и др.).

5. **Богосский горный массив** (бассейн рек Хваршинки и Кила), имеющий около 40 редких и эндемичных видов растений (*Veronica bogosensis*, *Vavilovia formosa*, *Betula raddeana*, *Pseudovesicaria digitata*, *Gentiana lagodechyana*, *Corylus colurna* и др.).

6. **Ущелье р. Симбирисхеви**, представленное приблизительно 30 охраняемыми видами растений (*Paeonia mlokosewitchii*, *Primula juliae*, *Gentiana lagodechiana* и др.).

6.3. Сохранение редких видов *ex situ*

На экспериментальных базах Горного ботанического сада ДФИЦ РАН (1100 и 1750 м над ур. м.) в разное время испытывалась возможность введения в культуру около 120 редких и исчезающих видов растений из 38 семейств. При интродукции некоторые редкие и исчезающие виды плохо приспособляются к новым условиям. Так, луковичные и корневищные виды с низменности и нижних предгорий не всегда сразу приживаются, или почти не плодоносят и выпадают через несколько лет. Такие виды, как *Iris acutiloba*, *Corydalis tarkiensis*, *Allium grande*, *Galanthus lagodechyanus* и некоторые другие в условиях Гунибской

базы (1750 м) только вегетируют, редко цветут и почти не образуют семян. Высокогорные виды (с альпийского и субнивального поясов) также плохо переносят пересадку в лесной пояс. Интродукция *Vavilovia formosa*, *Veronica bogosensis*, *Jurinea filicifolia*, *Silene humilis* и некоторых других видов не дала положительных результатов. При этом вполне хорошо прижились *Valeriana daghestanica* и *Trifolium raddeanum*.

6.4. Реинтродукция редких видов и её перспективы

Опыты по реинтродукции проводились с *Nectaroscordum tripedale* и *Paeonia tenuifolia*. Была предпринята попытка восстановления популяции *Nectaroscordum tripedale* на территории Самурского леса, куда было пересажено по 50 особей на двух участках. Ежегодно на участках пересадки проводился учет числа особей.

Реинтродукция *Nectaroscordum tripedale* при правильном подборе подходящих биотопов проходит успешно. Отмечается вегетативное размножение дочерними луковицами. На второй год после первого цветения отдельных особей в реинтродукционной популяции нектароскордума наблюдаются ювенильные особи семенного происхождения.

Результаты по реинтродукции *Paeonia tenuifolia* показывают, что приживаемость вида на 2018 г. в целом можно считать хорошей (почти до 90 %). Также положительный результат реинтродукции данного вида получен и в других регионах (Козуб-Птица и др., 2021; Орлов, 2012; Розно и др., 2019). На 3–4-й год после пересадки часть растений зацвела, в последующие годы число цветущих увеличилось. В плодах отмечено 1–2 листовки небольших размеров.

ВЫВОДЫ

1. Флора Дагестана насчитывает 3518 видов сосудистых растений, относящихся к 877 родам и 165 семействам, из которых 113 (3,21 %) являются чужеродными. Для региона выявлено более 100 новых видов растений, среди них 20 впервые приводятся для флоры России. Описано 6 новых для науки видов: *Amberboa daghestanica* Murtaz., *Delphinium samurense* Murtaz. et Luferov, *Gagea cuneata* Levichev et Murtaz., *G. daghestanica* Levichev et Murtaz., *Orobanche dagestanica* Ó. Sánchez, Piwow., Fateryga, Svirin et Murtaz. и *Papaver tuberculatum* V.I. Dorof. et Murtaz.

2. По степени разнообразия ведущих семейств флора Дагестана относится к средиземноморскому типу. Отличительной особенностью флоры Дагестана среди северокавказских флор является высокое положение семейства *Chenopodiaceae* и присутствие семейства *Orchidaceae* в числе 16 ведущих.

3. Основной жизненной формой являются гемикриптофиты – 1954 вида (около 56 %). Значительно менее обильны терофиты (841 вид, 24,06 %), криптофиты (295 видов, 8,44 %), фанерофиты (278, 7,95 %) и хамефиты (128, 3,66 %). Отличительной особенностью флоры Дагестана является высокая доля терофитов, которые в пределах Северного Кавказа увеличиваются с запада на восток, при одновременном уменьшении доли гемикриптофитов.

4. Выявлено и описано 43 флороцено типа и 3 типа фитоценозов антропогенно измененных мест произрастания. На низменности и в полосе нижних предгорий флористически наиболее богатыми флороцено типами являются кустарниковые степи (506 видов), ксерофильные леса и редколесья средиземноморского типа (477), разнотравные сухие степи предгорий (441) и разнотравно-злаковые сухие луга предгорий (343). В среднем и верхнем горных поясах такими являются полиурусники (более 500 видов), остепненные послелесные луга (396), смешанные широколиственные леса (373), субальпийские луга (322) и ксерофитный хазмофитон (317).

5. В горах сосредоточено более 90 % (3161 вид) состава флоры Дагестана, почти 72 % (2274) из которых являются исключительно горными. Флористически наиболее богатой является внешнегорная провинция (2128 видов). В высокогорной провинции доля видов, характерных только для неё, самая высокая (более 30 %, 1356 видов). По характеру распространения видов в физико-географических провинциях выделено 4 группы. Наиболее многочисленной является группа видов, характерных только для одной провинции (1610 видов, 45,76 %), меньше всего видов относятся к группе, характерной для всех четырёх провинций (169, 4,8 %).

6. Для флоры Дагестана характерно 28 групп геоэлементов, объединенных в 6 классов. Наиболее многочисленным является класс древнесредиземноморских видов, к которому относится почти 60 % флоры Дагестана (2072 вида). Анализ отдельных групп геоэлементов показал, что наибольшее количество видов относится к кавказской (504 вида, 14,4 %), палеартической (461, 13,18 %) и средиземноморской (339, около 10 %) группам.

7. Эндемиками флоры Дагестана является 92 вида и один род (*Muehlbergella*). Наибольшее число эндемиков отмечено в роде *Rosa* (10 видов), *Delphinium* (8), *Psephellus* (6), *Allium* (5) и *Astragalus* (4). Наибольшее их число сосредоточено во флористических районах среднего горного пояса (Центрально-Дагестанский – 56 видов, Ахтынско-Кюринский – 32). Выявлено 4 центра локализации эндемиков: Центрально-Дагестанский, Верхне-Сулакский, Ахтынско-Кюринский и Предгорный.

8. Флористическое районирование Дагестана включает 13 флористических районов, относимых к трем провинциям. Для флористических районов, расположенных в равнинной части Дагестана, в основном характерно наименьшее число видов, колеблющееся в пределах 400–500, за исключением Терско-Сулакского района, для которого выявлено 868 таксонов. Для районов верхней полосы предгорий характерно 850–900 видов. В районах среднегорной провинции отмечено почти одинаковое число видов: Центрально-Дагестанский (1281), Ахтынско-Кюринский (1278). Во флористических районах высокогорной провинции – от 856 в Транссамурском до 1180 видов в Диклосмта-Дюльтыдагском. Больше всего видов отмечено в Предгорном флористическом районе (нижняя полоса предгорий) – 1674 вида.

9. Сравнение таксономической структуры флоры показало, что в районах, расположенных на равнине, ведущим является семейство *Poaceae*, на второе месте *Asteraceae*, а на третьем – *Chenopodiaceae*. Исключением является Самурский флористический район, где на третьем месте по богатству видов стоит семейство *Cyperaceae*. Для флористических районов, расположенных в горной части, характерно типичное для данной широты расположение первых трех семейств: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. Исключение составляет только два района (Диклосмта-Дюльтыдагский и Бежтинско-Дидойский), в которых на третье место выходит семейство *Rosaceae*.

10. Во флоре Дагестана насчитывается значительное число редких и исчезающих видов растений. В Красную книгу Республики Дагестан (2020) занесено 224 вида сосудистых растений, из которых 56 видов включены впервые; в Красную книгу Российской Федерации (2024) занесено 92 вида флоры Дагестана, из них 12 впервые. В коллекциях Горного ботанического сада ДФИЦ РАН испытывалась возможность введения в культуру около 120 охраняемых видов. Разработана методика мониторинга популяций редких и исчезающих видов.

11. ООПТ Дагестана включают только 58 % видов, занесенных в Красную книгу РД. Наибольшее количество охраняемых видов сосредоточено в Самурском национальном парке (58 видов), из которых 31 вид включён в Красную книгу РФ. Для повышения биотопической и биотической репрезентативности сети было дополнительно создано 5 и предложено создание ещё 6 новых охраняемых территорий.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в научных журналах, рецензируемых в международных базах данных (WoS, SCOPUS)

1. Vishnyakova, M. Reviewing and updating the detected locations of beautiful vavilovia (*Vavilovia formosa*) on the Caucasus sensu stricto / M. Vishnyakova, M. Burlyayeva, Ja. Akopian, **R. Murtazaliev**, A. Mikić // Genetic Resources and Crop Evolution. – 2016. – Vol. 63. – No 7. – P. 1085–1102. DOI: 10.1007/s10722-016-0440-x
2. **Murtazaliev, R.A.** *Telephium orientale* Boiss. P. 425. / R.A. Murtazaliev // In: Eckhard Von Raab-Straube, Thomas Raus (ed.), Euro+Med-Checklist Notulae, 6. Willdenowia. – 2016. – Vol. 46. – No. 3. – P. 423–442. DOI: 10.3372/wi.46.46310
3. **Murtazaliev, R.A.** *Rhaponticoides razdorskyi* (Karjagin) M.V. Agab. et Greuter. P. 426. / R.A. Murtazaliev // In: Eckhard Von Raab-Straube, Thomas Raus (ed.), Euro+Med-Checklist Notulae, 6. Willdenowia. – 2016. – Vol. 46. – No. 3. – P. 423–442. DOI: 10.3372/wi.46.46310
4. **Murtazaliev, R.A.** *Convolvulus erinaceus* Ledeb. P. 426. / R.A. Murtazaliev // In: Eckhard Von Raab-Straube, Thomas Raus (ed.), Euro+Med-Checklist Notulae, 6. Willdenowia. – 2016. – Vol. 46. – No. 3. – P. 423–442. DOI: 10.3372/wi.46.46310
5. **Murtazaliev, R.A.** *Digitalis nervosa* Benth. P. 435. / R.A. Murtazaliev // In: Eckhard Von Raab-Straube, Thomas Raus (ed.), Euro+Med-Checklist Notulae, 6. Willdenowia. – 2016. – Vol. 46. – No. 3. – P. 423–442. DOI: 10.3372/wi.46.46310
6. **Murtazaliev, R.A.** *Verbascum flavidum* (Boiss.) Freyn et Bornm. P. 435. / R.A. Murtazaliev // In: Eckhard Von Raab-Straube, Thomas Raus (ed.), Euro+Med-Checklist Notulae, 6. Willdenowia. – 2016. – Vol. 46. – No. 3. – P. 423–442. DOI: 10.3372/wi.46.46310
7. **Murtazaliev, R.A.** *Veronica amoena* M. Bieb. P. 436. / R.A. Murtazaliev // In: Eckhard Von Raab-Straube, Thomas Raus (ed.), Euro+Med-Checklist Notulae, 6. Willdenowia. – 2016. – Vol. 46. – No. 3. – P. 423–442. DOI: 10.3372/wi.46.46310
8. Shner, Ju.V. Chromosome data 25 / Ju.V. Shner, T.A. Ostroumova, T.V. Alexeeva, **R.A. Murtazaliev** // Taxon. – 2017. – Vol. 66. – No. 5. – P. 1252, E38–E40. DOI: 10.12705/665.29
9. Krivenko, D.A. Chromosome data 26 / D.A. Krivenko, S.G. Kazanovsky, Yu.K. Vinogradova, A.V. Verkhovina, M.S. Knyazev, **R.A. Murtazaliev** // Taxon. – 2017. – Vol. 66. – No. 6. – P. 1491–1492. E. 17–19. DOI: 10.12705/666.30
10. Кривенко, Д.А. Числа хромосом эндемичных видов бобовых (*Fabaceae*) флоры Кавказа из Дагестана / Д.А. Кривенко, **Р.А. Муртазалиев**, А.Н. Бондарюк, З.А. Гусейнова // Turczaninowia. – 2017. – Vol. 20. – No. 4. – С. 152–158. DOI: 10.14258/turczaninowia.20.4.15
11. **Murtazaliev, R.A.** *Astragalus somcheticus* K. Koch (Fabaceae). / R.A. Murtazaliev // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 1 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2019. – Vol. 8 – No. 1. – P. 145–146. DOI: 10.17581/bp.2019.08114
12. **Murtazaliev, R.A.** *Lotus frondosus* Freyn (Fabaceae) / R.A. Murtazaliev // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 1 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2019. – Vol. 8 – No. 1. – P. 147. DOI: 10.17581/bp.2019.08114
13. **Murtazaliev, R.A.** *Vicia bithynica* (L.) L. (Fabaceae) / R.A. Murtazaliev // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 1 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2019. – Vol. 8 – No. 1. – P. 149. DOI: 10.17581/bp.2019.08114
14. Friesen, N. *Allium matinae* – a new species from northwestern Iran / N. Friesen, M. Abassi, **R. Murtazaliev**, R.M. Fritsch // Phytotaxa. – 2020. – No. 433 (3). – P. 181–189. DOI: 10.11646/phytotaxa.433.3.1
15. Kritskaya, T. Genetic diversity of *Tulipa suaveolens* (Liliaceae) and its evolutionary relationship with early cultivars of *T. gesneriana* / T. Kritskaya, A.S. Kashin, Yu.V. Perezhogin, **R.A. Murtazaliev**, D.M. Anatov, N. Friesen // Plant systematics and Evolution. – 2020. – Vol. 306. – Is. 2. – P. 33. DOI: 10.1007/s00606-020-01667-7

16. Серегин, А.П. «Флора России» на платформе INaturalist: большие данные о биоразнообразии большой страны / А.П. Серегин, Д.А. Бочков, Ю.В. Шнер, Э.В. Гарин, С.Р. Майоров, П.В. Голяков, Б.В. Большаков, В.Е. Прохоров, М.М. Маллалиев, Г.М. Виноградов, А.Л. Эбель, Е.С. Каширина, О.В. Бирюкова, О.П. Курякова, С.В. Мирвода, А.Н. Химин, **Р.А. Муртазалиев** и др. // Журнал общей биологии. – 2020. – Т. 81. – № 3. – С. 1–12. DOI:10.31857/S0044459620030070
17. Mallaliev, M.M. *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae) / M.M. Mallaliev, **R.A. Murtazaliev** // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 2 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2020. – Vol. 9. – No. 1. – P. 140. DOI: 10.17581/bp.2020.09115
18. **Murtazaliev, R.A.** 2020. *Symphyotrichum squamatum* (Spreng.) G.L. Nesom (Asteraceae) / R.A. Murtazaliev, M.M. Mallaliev // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 2 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2020. – Vol. 9. – No. 1. – P. 145–147. DOI: 10.17581/bp.2020.09115
19. **Murtazaliev, R.A.** *Onobrychis arenaria* L. (Fabaceae) / R.A. Murtazaliev, Z.A. Guseinova // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 2 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2020. – Vol. 9. – No. 1. – P. 144. DOI: 10.17581/bp.2020.09115
20. Mallaliev, M.M. *Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. et Hook f. ex A. Gray (Asteraceae) / M.M. Mallaliev, **R.A. Murtazaliev** // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 2 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2020. – Vol. 9. – No. 1. – P. 148. DOI: 10.17581/bp.2020.09115
21. Seregin, A.P. "Flora of Russia" on iNaturalist: a dataset / Seregin A.P., Bochkov D.A., Shner J.V., Garin E.V., Pospelov I.N., Prokhorov V.E., Golyakov P.V., Mayorov S.R., Svirin S.A., Khimin A.N., Gorbunova M.S., Kashirina E.S., Kuryakova O.P., Bolshakov B.V., Ebel A.L., Khapugin A.A., Mallaliev M.M., Mirvoda S.V., Lednev S.A., Nesterkova D.V., Zelenova N.P., Nesterova S.A., Zelenkova V.N., Vinogradov G.M., Biryukova O.V., Verkhovina A.V., Zyrianov A.P., Gerasimov S.V., **Murtazaliev R.A.** et al. // Biodiversity Data Journal. – 2020. – No. 8: e59249. DOI: 10.3897/BDJ.8.e59249
22. **Murtazaliev, R.** Intraspecific variability of some functional traits of *Trigonocaryum involucreatum* (Steven) Medw., a Caucasus endemic plant / R. Murtazaliev, D. Anatov, J. Ekhvaia, Z. Guseinova, K. Batsatsashvili // Botanica Serbica. – 2020. – Vol. 44. – Issue 2. – P. 129–136. DOI: 10.2298/BOTSERB2002129M
23. **Murtazaliev, R.** *Onobrychis altissima* Grossh. P. 319 / R.A. Murtazaliev // In: Raab-Straube E. von & Raus Th. (ed.), Euro+Med-Checklist Notulae, 12 [Notulae ad floram euro-mediterraneam pertinentes No. 41]. – Willdenowia. – 2020. – Vol. 50. – P. 305–341. DOI: 10.3372/wi.50.50214
24. Efimov, P.G. *Dactylorhiza iberica* (M. Bieb. ex Willd.) Soó (Orchidaceae) / P.G. Efimov, **R.A. Murtazaliev**, A.V. Fateryga // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 3 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2021. – Vol. 10. – No. 1. – P. 88. DOI: 10.17581/bp.2021.10110
25. Efimov, P.G. *Epipactis condensata* Boiss. ex D.P. Young (Orchidaceae) / P.G. Efimov, **R.A. Murtazaliev**, A.V. Fateryga // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 3 (A.V. Verkhovina, ed.). Botanica Pacifica. – 2021. – Vol. 10. – No. 1. – P. 90–91. DOI: 10.17581/bp.2021.10110
26. Baikov, K.S. Spatial monitoring of the modern environmental situation in localities of *Vavilovia formosa* (Fabaceae) based on predictive climatic modeling / K.S. Baikov, E.V. Baikova, D.A. Krivenko, V.V. Murashko, **R.A. Murtazaliev** // Contemporary problems of ecology. – 2021. – Vol. 14. – No. 2. – P. 182–192. DOI: 10.1134/S1995425521020025
27. **Murtazaliev, R.A.** Floristic diversity of Dagestan florocoenotypes / R.A. Murtazaliev // BIO Web of Conferences, 2021. – No. 38. – P. 00083. Northern Asia Plant Diversity: Current Trends in Research and Conservation. DOI: 10.1051/bioconf/20213800083
28. Krivenko, D.A. IAPT chromosome data 35/7 / D.A. Krivenko, **R.A. Murtazaliev**, A.A. Korobkov,

- P.A. Zaremba, V.V. Kotseruba, V.N. Belous, E.V. Zhmud, Z.A. Guseynova, T.V. Kostritsyna, N.V. Vlasova, E.E. Andronov, V.M. Doronkin // *Taxon*. – 2021. – Vol. 70. – No. 6. – P. 1407–1409. E17–E23. DOI:10.1002/tax.12638
29. **Murtazaliev, R.A.** A new species of the genus *Delphinium* L. (Ranunculaceae) from Dagestan (Eastern Caucasus) / R.A. Murtazaliev, A.N. Luferov // *Turczaninowia*. – 2021. – Vol. 24. – No. 4. – P. 114–122. DOI: 10.14258/turczaninowia.24.4.11
30. Кашин, А.С. Географические особенности распределения растений *Tulipa suaveolens* Roth (Liliaceae, Magnoliophyta) по окраске цветка в европейской части ареала / А.С. Кашин, Т.А. Крицкая, А.О. Кондратьева, Н.А. Петрова, И.В. Шилова, А.С. Пархоменко, **Р.А. Муртазалиев** // *Поволжский экологический журнал*. – 2022. – № 2. – С. 150–172.
31. Kashin, A.S. The geographical distribution of flower colour in *Tulipa suaveolens* Roth across its european range / A.S. Kashin, T.A. Kritskaya, A.O. Kondratieva, N.A. Petrova, I.V. Shilova, A.S. Parkhomenko, **R.A. Murtazaliev** // *Biology Bulletin*. – 2022. – Vol. 49. – No. 10. – P. 1–11. DOI: 10.1134/S1062359022100259
32. **Murtazaliev, R.A.** *Potentilla intermedia* L. (Rosaceae) / R.A. Murtazaliev, A.A. Kechaykin // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 4 (A.V. Verkhovina, ed.). *Botanica Pacifica*. – 2022. – Vol. 11. – No. 1. – P. 140. DOI: 10.17581/bp.2022.11114
33. Королук, А. Ю. Растительные сообщества песчаного массива Сарыкум (Республика Дагестан) / А.Ю. Королук, А.П. Лактионов, **Р.А. Муртазалиев** // *Растительность России*. – 2023. – № 46. – С. 3–17. DOI: 10.31111/vegrus/2023.46.3
34. **Murtazaliev, R.A.** *Bromus paulsenii* Hack. P. 60 / R.A. Murtazaliev, P.O. Mukhumaeva // In: Raab-Straube E. von et Raus Th. (ed.), *Euro+Med-Checklist Notulae*, 16. *Willdenowia*. – 2023. – Vol. 53. – P. 57–77. DOI: 10.3372/wi.53.53104
35. Кашин, А.С. Геометрическая морфометрия и филогенетический анализ таксонов рода *Delphinium* юга России / А.С. Кашин, А.В. Богослов, А.С. Пархоменко, И.В. Шилова, Т.А. Крицкая, **Р.А. Муртазалиев** // *Turczaninowia*. – 2023. – Т. 26. – № 2. – С. 59–81. DOI: 10.14258/turczaninowia.26.2.4
36. Мухумаева, П.О. Новые виды злаков для флоры Дагестана / П.О. Мухумаева, М.А. Магомедова, В.В. Коцеруба, **Р.А. Муртазалиев** // *Бот. журн.* – 2023. – Т. 108. – № 8. – С. 31–33. DOI: 10.31857/S0006813623080069
37. **Муртазалиев, Р.А.** О находках некоторых чужеродных видов семейства Роасеае в Дагестане / Р.А. Муртазалиев, П.О. Мухумаева // *Российский журнал биологических инвазий*. – 2023. – № 3. – С. 126–130. DOI: 10.35885/1996-1499-16-3-126-130.
38. Колтунова, А.М. Универсальные ПЦР-праймеры для идентификации видов рода *Sanguisorba* L. и других представителей семейства Rosaceae L. / А.М. Колтунова, М.Г. Куцев, **Р.А. Муртазалиев** // *Turczaninowia*. – 2023. – Т. 26. – № 3. – С. 126–136. DOI: 10.14258/turczaninowia.26.3.10
39. **Муртазалиев, Р.А.** Триба Potentilleae Sweet (за исключением *Alchemilla* L.) в природной флоре Республики Дагестан (Россия): конспект, распространение, ключ для определения / Р.А. Муртазалиев, А.А. Кечайкин, А.В. Ваганов, И.В. Татанов, А.И. Шмаков // *Новости систематики высших растений*. – 2023. – Т. 54. – С. e01: 1–12. DOI: 10.31111/novitates/2023.54.01
40. **Murtazaliev, R.A.** A new species of the genus *Amberboa* (Asteraceae) from Dagestan / R.A. Murtazaliev // *Turczaninowia*. – 2024. – Т. 27. – № 1. – С. 81–91. DOI: 10.14258/turczaninowia.27.1.11
41. Piwowarczyk, R. *Orobanche dagestanica* (Orobanchaceae): a new species from the Greater Caucasus / R. Piwowarczyk, O.S. Pedraja, A.V. Fateryga, S.A. Svirin, **R.A. Murtazaliev** // *Phytotaxa*. – 2024. – Vol. 653. – No. 1. – P. 067–078. DOI: 10.11646/phytotaxa.653.1.5
42. **Murtazaliev, R.A.** *Carex buxbaumii* Wahlenb. (Cyperaceae) / R.A. Murtazaliev // In: Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 5 (A.V. Verkhovina, ed.). *Botanica Pacifica*. – 2024. – Vol. 13. – No. 1. – P. 72–73. DOI: 10.17581/bp.2024.13114

43. Иванов, С.П. Первая находка *Eucera tricineta* Erichson, 1835 (Hymenoptera: Apidae) как опылителя находящейся под угрозой исчезновения орхидеи *Himantoglossum formosum* (Steven) K. Koch (Orchidaceae) / С.П. Иванов, А.В. Фатерыга, С.А. Свирин, **Р.А. Муртазалиев**, В.В. Фатерыга // Дальневосточный энтомолог. – 2024. – No. 506. – С. 10–16. DOI: 10.25221/fee.506.3
44. Laktionov, A.P. New and rare species for the floras of the Caspian region and Southwest Asia / A.P. Laktionov, A.V. Pavlenko, S.G. Akhmedenova, T. Maleki, A. Asatryan, S. Galstyan, M. Dehghani, E.G. Zibzeev, A.Yu. Korolyuk, H. Kosyan, D.G. Melnikov, **Р.А. Муртазалиев**, A. Nersesyan, A. Papikyan, A.V. Rudov, B.B. Sarsenova, S.A. Senator, Ch. Tagiyev // Turczaninowia. – 2024. – Т. 27. – № 3. – С. 65–76. DOI: 10.14258/turczaninowia.27.3.6.
45. Королюк, Е.А. Числа хромосом некоторых видов флоры Дагестана / Е.А. Королюк, М.Н. Ломоносова, А.Ю. Королюк, **Р.А. Муртазалиев**, Е.Г. Зибзеев // Turczaninowia. – 2025. – Т. 28. – № 1. – С. 155–161. DOI: 10.14258/turczaninowia.28.1.16.

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ

46. Магомедов, М.-Р.Д. Антропогенная трансформация горных ландшафтов Восточного Кавказа / М.-Р.Д. Магомедов, Э.Г. Ахмедов, К.З. Омаров, Ю.А. Яровенко, Н.М. Насруллаев, **Р.А. Муртазалиев** // Вестник ДНЦ РАН. – 2001. – № 10. – С. 55–66.
47. Левичев, И.Г. Два новых вида *Gagea (Liliaceae)* из Восточного Кавказа / И.Г. Левичев, **Р.А. Муртазалиев** // Бот. журн. – 2005. – Т. 90. – № 11. – С. 1765–1770.
48. Алибегова, А.Н. Изучение *Allium gunibicum* Misch. ex Grossh. (*Alliaceae*) в условиях интродукции / А.Н. Алибегова, **Р.А. Муртазалиев** // Юг России: экология, развитие. – 2008. – № 3. – С. 12–17.
49. **Муртазалиев, Р.А.** О некоторых новых и редких видах флоры Дагестана / Р.А. Муртазалиев, Х.У. Алиев // Бот. журн. – 2008. – Т. 93. – № 11. – С. 1801–1804.
50. Алиев, Х.У. Анализ флоры буковых лесов Дагестана / Х.У. Алиев, **Р.А. Муртазалиев** // Известия Даг. гос. пед. ун-та. Естеств. и точные науки. – 2010. – № 2. – С. 37–42.
51. Зубаирова, Ш.М. Особенности онтогенеза *Hedysarum daghestanicum* Boiss. ex Rupr. / Ш.М. Зубаирова, **Р.А. Муртазалиев** // Известия Даг. гос. пед. ун-та. Естеств. и точные науки. – 2010. – № 4. – С. 43–47.
52. **Муртазалиев, Р.А.** Флористические находки в Дагестане / Муртазалиев Р.А. // Бот. журн. – 2011. – Т. 96. – № 3. – С. 434–436.
53. Анатов, Д.М. Структура изменчивости метамеров генеративного побега дагестанских видов рода *Psathyrostachys* / Д.М. Анатов, **Р.А. Муртазалиев** // Известия Даг. гос. пед. ун-та. Естеств. и точные науки. – 2011. – № 4. – С. 23–29.
54. **Муртазалиев, Р.А.** Дополнение к флоре Дагестана / Р.А. Муртазалиев, А.А. Теймуров, Е.В. Яровенко // Бот. журн. – 2012. – Т. 97. – № 3 – С. 379–380.
55. Дибиров, М.Д. Состояние ценопопуляции *Allium grande (Alliaceae)* / М.Д. Дибиров, **Р.А. Муртазалиев**, А.Н. Алибегова // Растительные ресурсы. – 2012. – Т. 48. – Вып. 3. – С. 326–333.
56. **Муртазалиев, Р.А.** *Vavilovia formosa* и *Cicer minutum (Fabaceae)* в Дагестане / Р.А. Муртазалиев, А.М. Мусаев, М.О. Бурляева, З.А. Гусейнова, Г.К. Раджабов, Т.Г. Александрова, В.В. Коцеруба // Бот. журн. – 2012. – Т. 97. – № 7. – С. 961–966.
57. **Муртазалиев, Р.А.** Система ООПТ Восточного Кавказа и их роль в сохранении редких и исчезающих видов растений / Р.А. Муртазалиев // Известия Даг. гос. пед. ун-та. Естеств. и точные науки. – 2012. – № 2. – С. 29–33.
58. **Муртазалиев, Р.А.** Анализ эндемиков флоры Восточного Кавказа и особенности их распространения / Р.А. Муртазалиев // Вестник ДНЦ РАН. – 2012. – № 47. – С. 81–85.
59. Зубаирова, Ш.М. Особенности возрастной структуры ценопопуляций *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss. / Ш.М. Зубаирова, **Р.А. Муртазалиев** // Аридные экосистемы. – 2014. – Т. 20. – № 1(54). – С. 25–32.
60. **Муртазалиев, Р.А.** Особенности распространения и фитоценотическая приуроченность

- Helianthemum daghestanicum* Rupr. / **Р.А. Муртазалиев**, З.А. Гусейнова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского гос. аграрного ун-та. – 2014. – Т. 96. – № 96(06). – С. 106–116.
61. Дорофеев, В.И. *Papaver x tuberculatum* (Papaveraceae) – новый нотовид из Дагестана / В.И. Дорофеев, **Р.А. Муртазалиев** // Turczaninowia. – 2014. – Т. 17. – Вып. 4. – С. 5–11.
62. Каримов, В. К нахождению *Allium grande* Lipsky (Alliaceae) в Азербайджане / В. Каримов, **Р.А. Муртазалиев** // Бот. журн. – 2016. – Т. 101. – № 1. – С. 108–111. DOI: 10.1134/S0006813616010087
63. Каримов, В. Новые для флоры Кавказа виды растений из Азербайджана / В. Каримов, Э. Юсифов, **Р.А. Муртазалиев** // Бот. журн. – 2016. – Т. 101. – № 5. – С. 592–594. DOI: 10.1134/S0006813616050082
64. **Муртазалиев, Р.А.** Анализ распределения видов флоры Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Бот. журн. – 2016. – Т. 101. – № 9. – С. 1056–1074. DOI: 10.1134/S0006813616090052
65. Гусейнова, З.А. Распространение и изменчивость морфологических признаков *Centaurea daghestanica* (Lipsky) Czer. / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Электронный политематический научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 131. – С. 1470–1485.
66. Гусейнова, З.А. Индекс семян 2017–2018. Горный ботанический сад ДНЦ РАН / З.А. Гусейнова, З.М. Асадулаев, **Р.А. Муртазалиев** // Hortus Botanicus. – 2017. – № 12. – Приложение I. – С. 69–79. <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4742>
67. Гусейнова, З.А. Семенная продуктивность *Paeonia mlokosewitschii* Lomak. в Южном Дагестане / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Исп. и охрана прир. ресурсов в России. – 2017. – № 4. – С. 49–51.
68. Гусейнова, З.А. Реинтродукция редких видов флоры Дагестана / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Исп. и охрана природных ресурсов в России. – 2018. – № 4 (156). – С. 42–46.
69. Гусейнова, З.А. Состояние популяции *Nectaroscordum tripedale* (Trautv.) Grossh. (Alliaceae) в Дагестане / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Бюлл. ГБС. – 2019. – № 2. – С. 10–13.
70. **Муртазалиев, Р.А.** Флористические находки в Дагестане / Р.А. Муртазалиев, З.А. Гусейнова // Бот. журн. – 2019. – Т. 104. – № 8. – С. 1249–1251. DOI: 10.1134/S0006813619080076
71. Абдурахманова, З.М. *Plantago cornutii* (Plantaginaceae) – новый вид для флоры Восточного Кавказа / З.М. Абдурахманова, М.Г. Гаджиатаев, **Р.А. Муртазалиев** // Бот. журн. – 2019. – Т. 104. – № 9. – С. 150–154. DOI: 10.1134/S0006813619090023
72. **Муртазалиев, Р.А.** Редкие виды примул Восточного Кавказа / Р.А. Муртазалиев, З.А. Гусейнова // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2019. – № 4 (160). – С. 39–43.
73. Дибиров, М.Д. Анализ семенной продуктивности *Allium gunibicum* в условиях интродукции / М.Д. Дибиров, **Р.А. Муртазалиев** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского гос. аграрного ун-та. – 2019. – № 151. – С. 78–86.
74. Галимова, П.М. Сообщества с *Artemisia salsoloides* Willd. в аридных среднегорьях Дагестана / П.М. Галимова, **Р.А. Муртазалиев**, А.Ю. Королюк // Разнообразие растительного мира. – 2023. – № 3 (18). – С. 44 – 52. DOI: 10.22281/2686-9713-2023-3-44-52

*Другие научные статьи в журналах и сборниках
(за исключением материалов конференции и тезисов – 150 публикаций)*

75. **Муртазалиев, Р.А.** Редкие виды флористического комплекса Богосского хребта и их охрана / Р.А. Муртазалиев // Сб.: Наука и молодежь. Махачкала, 1997. – Вып. 1. – С. 480–484.
76. **Муртазалиев, Р.А.** Исследование эндемичной флоры Богосского хребта / Р.А. Муртазалиев, М.А. Магомедова // Вестник ДГУ. Естеств. науки. – 1997. – Вып. 4. – С. 163–166.
77. **Муртазалиев, Р.А.** К эндемичной флоре Ботлихской аридной котловины / Р.А. Муртазалиев // Экологический вестник. – 1999. – № 1. – С. 46–50.
78. **Муртазалиев, Р.А.** О новых местонахождениях некоторых редких видов флоры Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Труды ин-та общей экологии. – 2000. – Вып. 1. – С. 87–88.
79. Гусейнова, З.А. Возрастная структура ценопопуляции хохлатки таркинской (*Corydalis*

- tarkiensis* Prokh.) / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. – 2009. – Т. 114. – Вып. 3. – Прил. 1. – Ч. 3. – С. 36–39.
80. Алибегова, А.Н. О видовой самостоятельности *Allium mirzajevi* Tscholok. / А.Н. Алибегова, **Р.А. Муртазалиев** // Новости сист. высш. раст. – 2009. – Т. 41. – С. 63–67.
81. **Муртазалиев, Р.А.** Род *Trigonella* L. (Fabaceae) во флоре Кавказа / Р.А. Муртазалиев // Труды Дагестанского отделения РБО. – 2013. – Вып. 2. – С. 101–106.
82. Зубаирова, Ш.М. Онтогенез копеечника дагестанского (*Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss.) в условиях культуры / Ш.М. Зубаирова, **Р.А. Муртазалиев** // Онтогенетический атлас растений. – 2013. – Т. VII. – С. 167–172.
83. Гусейнова, З.А. Характеристика ценопопуляций и изменчивость морфологических признаков *Corydalis tarkiensis* Proch. / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Бюлл. ГБС. – 2013. – Вып. 199. – № 1. – С. 55–60.
84. **Murtazaliev, R.A.** Analysis of Dagestan Flora and Peculiarities of Taxonomic Structure in its Floristic Districts / R.A. Murtazaliev // Proceedings of ANAS. Biol. and Med. Sciences. – 2016. – Vol. 71. – No. 3. – P. 24–29.
85. **Муртазалиев, Р.А.** Сравнительный анализ таксономической структуры видового состава флористических округов Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Takhtajania. – 2016. – Вып. 3. – С. 85–92.
86. **Муртазалиев, Р.А.** Эндемики флоры Дагестана и их приуроченность к флористическим районам / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2016. – № 2. – С. 33–42.
87. Гусейнова, З.А. Фитоценотическая приуроченность и структура побега *Centaurea ruprechtii* (Asteraceae) / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2016. – № 3. – С. 35–47.
88. Breckle, S-W. Floristic analysis of the subnival-nival vegetation of the Hindu Kush and Caucasus / S-W. Breckle, G. Faywusch, **R. Murtazaliev**, G. Nakhutsrishvili // Behefferder Okolgische Beitrage. – 2017. – Vol. 21. – P. 7–58.
89. **Муртазалиев, Р.А.** Результаты интродукции некоторых декоративных эндемиков флоры Дагестана / Р.А. Муртазалиев, М.А. Магомедов, М.Д. Дибиров, Ш.М. Зубаирова // Бюлл. ГБС. – 2017. – Вып. 203. – № 3. – С. 80–84.
90. **Муртазалиев, Р.А.** *Iris timofejewii*: экология, биология, интродукция / Р.А. Муртазалиев, М.А. Магомедов // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2017. – № 1. – С. 36–50.
91. **Муртазалиев, Р.А.** Итоги инвентаризации флоры территории, включаемой в состав федерального заказника «Тляртинский» / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2017. – № 1. – С. 51–69.
92. **Муртазалиев, Р.А.** Флора Шалбуздагского участка Самурского национального парка и его анализ / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2017. – № 2. – С. 36–51.
93. Мухумаева, П.О. Некоторые заметки о злаках (*Poaceae*) Южного Дагестана / П.О. Мухумаева, **Р.А. Муртазалиев** // Труды Даг. Отд. РБО. – 2017. – Вып. 5. – С. 51–55.
94. **Муртазалиев, Р.А.** Ключи для определения видов растений Дагестана. I *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta* и *Gnetophyta* / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2018. – № 2. – С. 35–43.
95. **Муртазалиев, Р.А.** О некоторых флористических находках во флоре Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2019. – № 1. – С. 31–37.
96. Гусейнова, З.А. Изменчивость морфологических признаков *Salvia beckeri* (Lamiaceae) в природных популяциях Дагестана / З.А. Гусейнова, **Р.А. Муртазалиев** // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2019. – № 4. – С. 36–46.
97. Дорофеев, В.И. Роды *Hymenolobus* и *Hornungia* (Cruciferae) флоры Дагестана: ботанико-географические заметки / В.И. Дорофеев, **Р.А. Муртазалиев**, З.А. Гусейнова // Vavilovia. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 3–9. DOI: 10.30901/2658-3860-2020-3-3-9
98. **Муртазалиев, Р.А.** Анализ флоры Дагестана: 1. Таксономическая и биоморфологическая структуры / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2021. – № 2. – С. 56–70. DOI: 10.33580/24092444_2021_2_56

99. **Муртазалиев, Р.А.** Оценка площадей основных типов растительности Дагестана / Р.А. Муртазалиев, И.А. Идрисов, А.Ш. Гусейнова // Известия Даг. гос. пед. ун-та. Естественные и точные науки. – 2022. – Т. 16. – № 2. – С. 17–26. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-2-17-26
100. **Муртазалиев, Р.А.** Флороценотипы Дагестана и их эдификаторы / Р.А. Муртазалиев // Вестник Дагестанского научного центра. – 2022. – № 87. – С. 6–21. DOI: 10.31029/vestdnc87/1
101. **Муртазалиев, Р.А.** О новых находках во флоре Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2022. – № 2. – С. 33–39. DOI: 10.33580/24092444_2022_2_33
102. **Муртазалиев, Р.А.** Анализ флоры Дагестана: 2. Географическая структура / Р.А. Муртазалиев // Бот. вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 1. – С. 38–64. DOI: 10.33580/24092444_2023_1_38
103. Маллалиев, М.М. Новые чужеродные виды для флоры Дагестана / М.М. Маллалиев, **Р.А. Муртазалиев** // Бот. вестник Сев. Кавказа. – 2023. – № 1. – С. 30–37. DOI: 10.33580/24092444_2023_1_30
104. **Муртазалиев, Р.А.** Роль ООПТ в сохранении редких и исчезающих видов флоры Дагестана и перспективы развития сети охраняемых территорий / Р.А. Муртазалиев // Естественные науки. – 2024. – № 1 (14). – С. 26–35.
105. **Муртазалиев, Р.А.** Сравнительная оценка видового разнообразия флороценотипов Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Специальный выпуск «Камелинские чтения». – 2024. – Т. 23. – № 1. – С. 183–187. DOI: 10.14258/pbssm.2024034
106. **Муртазалиев, Р.А.** Материалы к флоре железных дорог Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Промышленная ботаника. – 2024. – Т. 24. – № 2. – С. 126–130.

Монографии и главы в монографиях

107. Заповедные места Дагестана / Ю.А. Яровенко, **Р.А. Муртазалиев**, Е.В. Ильина. – Махачкала: Радуга-1, 2004. – 96 с.
108. Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. – М.: ГБС РАН; Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. – 144 с.
109. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. ред. колл. Ю.П. Трутнев. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
110. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология / С.А. Литвинская, **Р.А. Муртазалиев**. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2009. – 439 с.
111. **Муртазалиев, Р.А.** Конспект флоры Дагестана. Т. I (*Lycopodiaceae – Urticaceae*) / Р.А. Муртазалиев. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – 320 с.
112. **Муртазалиев, Р.А.** Конспект флоры Дагестана. Т. II (*Euphorbiaceae – Dipsacaceae*) / Р.А. Муртазалиев. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – 248 с.
113. **Муртазалиев, Р.А.** Конспект флоры Дагестана. Т. III (*Campanulaceae – Hippuridaceae*) / Р.А. Муртазалиев. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – 304 с.
114. **Муртазалиев, Р.А.** Конспект флоры Дагестана. Т. IV (*Melanthiaceae – Acoraceae*) / Р.А. Муртазалиев. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – 232 с.
115. Красная книга Республики Дагестан. Часть 1. Растения / **Р.А. Муртазалиев**, А.А. Теймуров. – Махачкала: Даг. книжн. изд-во, 2009. – С.53–250.
116. Уникальный мир флоры и фауны Дагестана / Ю.А. Яровенко, **Р.А. Муртазалиев**. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – 280 с.
117. Изумрудная книга Российской Федерации. Территории особого природоохранного значения Европейской России. Предложения по выявлению. Ч.1. Республика Дагестан / **Р.А. Муртазалиев**, Ю.А. Яровенко. – М.: Институт географии РАН, 2011–2013. – С.219–224.
118. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 220 с.
119. Флора Северного Кавказа. Атлас определитель / С.А. Литвинская, **Р.А. Муртазалиев**. – М.: «Фитон XXI», 2013. – 688 с.

120. Red List of the Endemic Plants of the Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia and Turkey. Russian Federation. In: J. Solomon, T. Shulkina, G.E. Schatz (editors). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden (MSB) 125* / D. Geltman, A. Mikheev, S. Litvinskaya, **R. Murtazaliev**, N. Portenier, V. Shvanova. – Saint Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2013. – P.179–208.
121. Red list IUCN [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://www.iucnredlist.org>
122. Chapter 20. Vegetation diversity of the Russian part of the Caucasus in the era of climate change. In Ozturk M. et al (eds). *Climate change impacts on high-altitude ecosystems* / S. Litvinskaya, **R. Murtazaliev**. – Switzerland, Springer International Publishing, 2015. – P.523–544.
123. Можжевельниковое урочище «Буруны» / З.В. Атаев, К.А. Абдулаев, В.В. Братков, С.А. Букреев, М.И. Гаджибеков, Г.С. Джамирозев, И.А. Идрисов, Е.В. Ильина, А.З. Межитов, **Р.А. Муртазалиев**, Ю.А. Яровенко. – Махачкала: «Эпоха», 2018. – 178 с.
124. Flora and Vegetation of the Caucasus. In Zazanashvili N., Garforth M., Bitsadze M., eds. *Ecoregional Conservation Plan for the Caucasus, 2020 Edition: Supplementary Reports* / K. Batsatsashvili, A. Nersesyan, N. Mehdiyeva, **R. Murtazaliev**, O. Eminagaoglu, K. Kavousi. – WWF, KfW, Tbilisi. – P. 106–118.
125. Особо охраняемые природные территории Республики Дагестан. Справочное издание / Г.С. Джамирозев, С.А. Букреев, З.В. Атаев, К.А. Абдулаев, А.Д. Аскендеров, И.А. Идрисов, Е.В. Ильина, Л.Ф. Мазанаева, Р.А. Мнацеканов, **Р.А. Муртазалиев**, А.Б. Пхитиков, М.И. Сергеева, С.А. Трепет, Ю.А. Яровенко. – Махачкала: Алеф, 2020. – 368 с.
126. Красная книга Республики Дагестан / Отв. ред. М.-Р.Д. Магомедов. – Махачкала: Типография ИП Джамалудинов М.А., 2020. 800 с.
127. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Отв. ред. Д.В. Гельтман. – М.: ВНИИ "Экология", 2024. – 944 с.
128. Flora and Vegetation of Dagestan and the Northern Caucasus. In: Bussmann, R.W. (eds) *Ethnobotany of the Caucasus. Ethnobotany of Mountain Regions* / **R.A. Murtazaliev**, A.M. Aliev, R.W. Bussmann. – Springer, Cham., 2025. – P. 1–61. DOI: 10.1007/978-3-319-50009-6_149-1.