

## АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОРЫ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ (*PINUS KOCHIANA*, PINACEAE) ДАГЕСТАНА

© 2022 г. З. И. Абдурахманова

Горный ботанический сад — обособленное подразделение  
Дагестанского федерального исследовательского центра РАН  
ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала, 367000, Россия  
e-mail: zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Поступила в редакцию 04.03.2022 г.  
После доработки 28.03.2022 г.  
Принята к публикации 29.03.2022 г.

На основании материалов полевых исследований 2012–2019 гг. в рамках работ по изучению сосновых лесов Дагестана проведен анализ ценофлоры сосновых лесов Дагестана, включающей 590 видов сосудистых растений.

Систематический, биоморфологический, флороценотический и географический анализ показал бореальный и средиземноморский ее характер. По отношению к богатству почвы преобладают мезотрофы и эвтрофы, по отношению к влажности мезофиты и мезоксерофиты. Ценофлора сосновых лесов включает виды разных высотных поясов: лесные, луговые, нагорно-степные.

Выявлено 22 вида растений, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Республики Дагестан; отмечено 82 реликтовых вида и 76 эндемиков.

**Ключевые слова:** Дагестан, ценофлора, анализ флоры, сосновые леса, *Pinus kochiana*, таксономия, экологический анализ, географические элементы, жизненная форма, реликт, эндемик

DOI: 10.31857/S0006813622060023

Количественный и качественный анализ состава флоры — один из обязательных разделов любого флористического исследования, имеющий важное теоретическое значение и позволяющий установить структуру, выявить индивидуальные особенности, генезис и тенденции изменения ее компонентов (Mirkin et al., 2000). Дагестан, выделен в особую ботанико-географическую провинцию. Особенности горообразовательного процесса, сложность рельефа и общая ксероморфность способствуют интенсивным микроэволюционным процессам, в которые были вовлечены элементы разных флористических областей.

Сосновые леса Дагестана, образованные одной из основных лесобразующих пород горного Дагестана сосной Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex K. Koch), занимают площадь 75 тыс. га. По сравнению с другими районами Кавказа, сосняки Дагестана представляют исключительное явление по уровню видового богатства и ценотическому разнообразию. Леса из *P. kochiana* приурочены к северным склонам и встречаются на высотах от 250 м до 2600 м над ур. моря. Сосняки произрастают преимущественно на скалистых склонах, сложенных песчаными, известняковыми или

сланцевыми породами, нередко встречаются на скальных обнажениях — выходах коренных пород. Сосняки распространены в районах с различными климатическими условиями — от сухого умеренного климата предгорий до влажного и холодного климата высокогорного Дагестана.

Наиболее значительные площади сосновых лесов сосредоточены во Внутригорном и Высокогорном геоморфологических районах Дагестана. Небольшие участки сосняков отмечены в Южном Дагестане, а также в северо-западной части Предгорного Дагестана (Murtazaliev, 2009). Здесь на сухих каменистых склонах в составе древостоя сосновых лесов встречаются также *Quercus pubescens* Willd., *Q. petraea* L. ex Liebl., *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L.

В известняковой части Внутригорного Дагестана сосновые леса произрастают на северных склонах гор, на высотах 1500–2300 м над ур. моря, приурочены к плато, хребтам и верхним частям крутых склонов, а также к заброшенным пашням на террасах. В сланцевой части Внутригорного Дагестана сосняки тяготеют к наиболее влажным склонам северной и западной экспозиций и произрастают на высотах от 1700 до 2000 м над ур. моря в сочетании с остепненными лугами. Наряду с



чистыми сосняками, здесь встречаются также смешанные березово-сосновые леса с участием *Betula litwinowii* Doluch., *B. raddeana* Trautv., *B. pendula* Roth. В Высокогорном Дагестане сосняки приурочены к оползневым и ледниковым формам рельефа.

Об изученности растительного покрова лесов Дагестана можно получить представление по материалам, вошедшим в капитальные сводки и обобщения по Кавказу (Grossheim, 1952; Murtazaliev, 2009, Konspekt..., 2003, 2006, 2008, 2012), тем не менее, до настоящего времени не было полных сведений о флористическом составе и структуре сосновых лесов Дагестана, что и является целью данной работы.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ ценофлоры сосновых лесов Дагестана проведен на основании материалов полевых исследований и гербарных коллекций автора, собранных в ходе экспедиционных исследований с 2012 по 2019 г. в рамках работ по изучению сосновых лесов Дагестана (Abdurakhmanova, 2016; Abdurakhmanova et al., 2015, 2018), а также с учетом существующих литературных и фондовых данных. Комплексные полевые геоботанические, флористические и почвенные исследования сообществ формации сосны Коха проводились в трех физико-географических районах Дагестана: Предгорном (Кумторкалинский административный район) Внутригорном (Гунибский, Хунзахский, Левашинский, Акушинский, Ботлихский, Гергебильский административные районы) и в Высокогорном (Рутульский, Чародинский, Тляринский, Цумадинский).

Таксономическая принадлежность видов приводится по “Конспекту флоры Дагестана” (Murtazaliev, 2009) и “Конспекту флоры Кавказа” (Konspekt..., 2003, 2006, 2008, 2012). При анализе ценофлоры все основные расчеты проводили табличным методом в пакете MS Excel.

Анализ жизненных форм проведен по системе К. Раункиера (Raunkiaer, 1937).

Анализ географических элементов выполнен в соответствии с классификацией элементов кавказской флоры Н.Н. Портениера (Portenier, 2000a, 2000b) и А.Л. Иванова (Ivanov, Guseva, 2014, Ivanov, 2019) с учетом поведения видов в ландшафте.

При проведении анализа ценофлоры по экологическим группам учитывали основные прямодействующие экологические факторы: влажность почвы, почвенное богатство и освещенность.

Особое внимание при проведении флористического анализа уделяли выявлению эндемичных для разных территорий Кавказа (Kharadze, 1974), реликтовых, редких и охраняемых видов, зане-

сенных в Красные книги Дагестана (Krasnaya..., 2020) и Российской Федерации (Red book..., 2008), которые определяют природоохранную ценность сосновых лесов.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного анализа выявлено, что ценофлора сосновых лесов Дагестана насчитывает 590 видов сосудистых растений, представленный 281 родом и 85 семействами, что составляет 17.5% от общей флоры республики Дагестан (3380 видов). Мохообразные (Bryophyta) представлены 105 видами листостебельных мхов, эпигейные лишайники – 17 видами.

**Таксономический анализ.** Большинство видов ценофлоры сосновых лесов относятся к отделу Magnoliophyta (570 видов), на их долю приходится 96.6% от всей ценофлоры. Число видов класса Magnoliopsida (466 видов) в 4.5 раза больше, чем видов Liliopsida (104). Голосеменные (4 вида): Pinopsida – 3 (0.51%), Gnetopsida – 1 (0.16%). Споровые (16 видов): Polypodiopsida – 14 (2.4%), Equisetopsida – 1 (0.16%) и Isoetopsida – 1 (0.16%). Такое соотношение споровых, голосеменных и цветковых растений характерно как для флор умеренных районов Голарктики, так и для Кавказа и Дагестана в целом (Omarova, 2013, Khizrieva, 2017).

Наиболее крупные семейства, содержащие от 15 до 83 видов, составляют больше половины всей ценофлоры – 365 видов (61.86%) (табл. 1). Ведущая роль семейств Asteraceae и Rosaceae отражает бореальный характер ценофлоры сосновых лесов Дагестана. На третьем месте находится сем. Fabaceae, что свидетельствует о тесной связи ценофлоры сосновых лесов Дагестана с флорой Древнего Средиземноморья. Четвертое место в спектре крупнейших семейств занимает сем. Rosaceae, что объясняет широкое распространение неморальной растительности в прошлом и ее связи с центральноевропейской флорой. Положение сем. Caryophyllaceae на пятом месте, объясняется высоким полиморфизмом таких родов, как *Silene*, *Dianthus*, подчеркивающих высокогорный характер ценофлоры. Наличие в спектре ведущих семейств Lamiaceae и Rubiaceae свидетельствует об историческом влиянии флор Древнего Средиземноморья на формирование изучаемой ценофлоры. Многочисленность видов сем. Scrophulariaceae подтверждает высокогорный характер исследуемой ценофлоры (Portenier, 2012). Монотипными являются 32 семейства. Олиготипными – 41 семейство, которые охватывают 13.6% видов от всей ценофлоры сосновых лесов. Согласно Р.А. Муртазалиеву (Murtazaliev, 2009), в целом ценофлора сосновых лесов Дагестана отражает флору региона, но в ней увеличена роль се-



Таблица 1. Ведущие семейства ценофлоры сосновых лесов Дагестана  
Table 1. Leading families in coenoflora of Dagestan pine forests

| Ранг<br>Position in the flora | Семейства<br>Families | Количество видов<br>Number of species | Доля от общего числа видов, %<br>Share of the total number of species, % | Количество родов<br>Number of genera |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1                             | Asteraceae            | 83                                    | 14.1   | 34                                   |
| 2                             | Poaceae               | 62                                    | 10.5   | 29                                   |
| 3                             | Fabaceae              | 43                                    | 7.3  | 13                                   |
| 4                             | Rosaceae              | 36                                    | 6.1  | 19                                   |
| 5                             | Caryophyllaceae       | 26                                    | 4.4  | 9                                    |
| 6                             | Lamiaceae             | 25                                    | 4.2  | 16                                   |
| 7                             | Apiaceae              | 23                                    | 3.9  | 16                                   |
| 8                             | Scrophulariaceae      | 19                                    | 3.2  | 8                                    |
| 9                             | Rubiaceae             | 18                                    | 3.1  | 4                                    |
| 10                            | Campanulaceae         | 15                                    | 2.5  | 2                                    |
|                               | Ranunculaceae         | 15                                    | 2.5  | 9                                    |
|                               | <b>Итого/Total</b>    | <b>365</b>                            | <b>61.8</b>  | <b>159</b>                           |

мейств Fabaceae и Rosaceae, по сравнению с флорой республики.

**Биоморфологический анализ** по К. Раункиеру показал абсолютное преобладание в ценофлоре сосновых лесов Дагестана гемикриптофитов (Нк): на их долю приходится больше половины видов – 391 вид (66.3%) из 590. Из гемикриптофитов 361 вид представлен многолетниками; двулетников – 20 видов: *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude, *Carum carvi* L., *Conium maculatum* L., *Falcaria vulgaris* Bernh. и другие. Однолетних растений с развитой стержнекорневой системой – 8 видов: *Lactuca serriola* L., *Senecio noeanus* Ledeb., *Myosotis ramosissima* Rochel ex Schult., *Dianthus armeria* L., *Medicago lupulina* L.; из нетрехлетних полукустарничков 2 вида: *Ononis pusilla* L., *Linum tauricum* Willd. 66 видов (11.2%) являются терофитами (Т): группа объединяет виды, различающиеся по продолжительности жизни от эфемеров (*Aira notarisiana* Steud., *Draba nemorosa* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski) до длительно живущих однодвулетников. Большая часть терофитов представлена видами средиземноморского происхождения, в их числе представители семейств Brassicaceae, Chenopodiaceae, Rubiaceae. В группу терофитов много сорных видов: (*Artemisia annua* L., *Erigeron canadensis* L., *Matricaria recutita* L., *Chenopodium album* L. и другие) произрастающих в местообитаниях с выраженным антропогенным прессом.

Фанерофитов (Ph) в исследуемой ценофлоре – 62 вида (10.5%), относящихся к 24 семействам. Мегафанерофитами (Phmg) представлено 12 видов деревьев (2.3%): *Pinus kochiana*, *Taxus baccata* L., *Fagus orientalis* Lipsky, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Quercus macranthera* Fisch. et Mey., *Q. petraea*, *Acer platanoides* L. и другие; мезофанерофи-

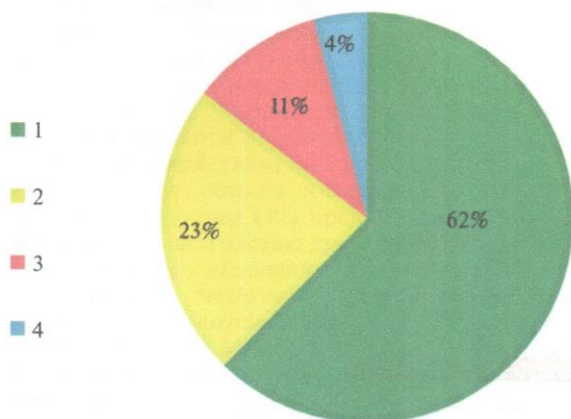
тами (Phms) – 4 вида (0.7%): *Quercus pubescens*, *Betula litwinowii*, *B. raddeana*, *Armeniaca vulgaris* Lam.; микрофанерофитами (Phm) – 15 видов кустарников (2.5%): *Cotinus coggygria* Scop., *Swida australis* (С.А. Мей.), виды *Lonicera* spp., *Rhamnus* spp., *Viburnum* spp.; нанофанерофитами – 24 вида (4.1%): *Potentilla fruticosa* L., *Cerasus incana* (Pall.) Spach, *Empetrum caucasicum* (V. Vassil.) Juss. и другие виды родов *Daphne*, *Ribes*, *Cotoneaster*, *Rosa*.

Хамефиты (Ch) представлены 37 (6.3%) видами. К ним относятся кустарники, кустарнички, полукустарнички и растения-подушки. Кустарники представлены двумя видами: *Ephedra procera* Fisch. Et С.А. Мей. и *Arctostaphylos caucasica* Lipsch.; кустарнички (3 вида): *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L., *Astragalus fissuralis* Alexeenko. Растения-подушки (3 вида): *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Gypsophila tenuifolia* Bieb., *G. capitata* Bieb.

На долю криптофитов (К) приходится 34 вида (5.8%), представлены корневищными, клубневными, луковичными растениями. Среди них преобладают корневищные виды (16), в их числе длиннокорневищные: *Polygonatum glaberrimum* С. Koch, *P. orientale* Desf., *P. verticillatum* (L.) All., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *P. tauricum* V. Krecz. ex Grossh., *Paris quadrifolia* L.; короткокорневищный *Iris furcata* Bieb.

**Анализ по экологическим группам растений.** Важнейшими экологическими факторами были приняты почвенное увлажнение и почвенное богатство (плодородие). По отношению растений к почвенному увлажнению выделено 4 группы: мезофиты, мезоксерофиты, ксерофиты, ксеромезофиты. В составе ценофлоры сосновых лесов Дагестана ведущей экологической группой являются мезофиты – 367 видов (70%) – растения умеренно

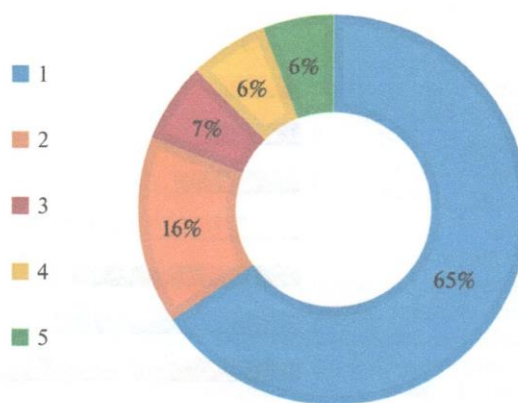




**Рис. 1.** Распределение видов ценофлоры сосновых лесов Дагестана по отношению к увлажнению почвы. 1 – мезофиты, 2 – мезоксерофиты, 3 – ксерофиты, 4 – ксеромезофиты.

**Fig. 1.** Distribution of species of cenoflora of Dagestan pine forests in relation to soil moisture

1 – mesophytes, 2 – mesoxerophytes, 3 – xerophytes, 4 – xeromesophytes.



**Рис. 2.** Распределение видов ценофлоры сосновых лесов Дагестана по отношению к почвенному богатству.

1 – мезотрофы, 2 – мезоэвтрофы, 3 – олиготрофы, 4 – мезоолиготрофы, 5 – эвтрофы.

**Fig. 2.** Distribution of species of cenoflora of Dagestan pine forests in relation to soil richness.

1 – mesotrophic, 2 – mesoeutrophic, 3 – oligotrophic, 4 – mezoooligotrophic, 5 – eutrophic.

увлажненных местообитаний. Значительное участие в ценофлоре сосновых лесов принимают мезоксерофиты – 137 видов (23.2%), что обусловлено распространением некоторых сообществ сосняков в поясе нагорных степей (рис. 1). Меньшим количеством представлены ксерофиты – 61 вид (10.3%), произрастающие на выходах материнских пород, на осыпных склонах, на скально-щебнистых, каменистых и песчаных субстратах, а также на остепненных участках; ксеромезофитов – 25 видов (4.2%). В ценофлоре не отмечено гигрофитов, поскольку сообщества сосны Коха не встречаются в переувлажненных местообитаниях.

Проведенный анализ ценофлоры сосновых лесов по отношению к почвенному богатству выявил преобладание мезотрофов – 381 вид (64.7%). На втором месте – мезоэвтрофы – 91 вид (15.4%): *Adiantum capillus-veneris* L., *Aruncus vulgaris* Raf., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Daphne mezereum* Lam., *Filipendula vulgaris* Moench, виды родов *Geranium*, *Gymnocarpium*, *Rumex*, *Veronica*, *Viola* и др. (рис. 2). В равном соотношении представлены мезоолиготрофы – 38 видов (6.4%) и олиготрофы – 39 видов (6.6%). К ним относятся типичные луговые виды (*Anthoxanthum alpinum* A. et D. Love, *Coronilla varia* L., *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej., *Myosotis ramosissima* Rochel ex Schult., *Phleum alpinum* L.), степные виды (*Bothriochloa caucasica* (Trin.) C.E. Hubb., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Festuca ovina* L., *Lappula heteracantha* (Ledeb.) Guerke), виды нагорно-ксерофитных участков и скально-щебнистых местообитаний

(*Teucrium polium* L., *Juniperus oblonga* Bieb., *Saxifraga cartilaginea* Willd. ex Sternb.), а также виды песчаных почв (*Aira notarisiana*, *Alyssum calycinum* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench). К эвтрофам отнесены 34 вида (5.8%): *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, *Rhododendron luteum* Pall., *Rubus idaeus* L., *Salvia glutinosa* L. и другие.

**Анализ по флороценотипам.** Для ценофлоры сосновых лесов Дагестана нами выделены 8 флороценоципов: лесной бореальный, лесной неморальный, лугово-опушечный, скально-щебнистый, степной, “фриганоидный” (нагорно-ксерофитный), псаммофильный, сегетально-рудеральный (сорный) (рис. 3).

По количеству видов доминирует лугово-опушечный флороценоцип (36.6%; 216 видов), который включает виды из 85 семейств. Преобладание в ценофлоре сосняков лугово-опушечных видов отражает производный характер большинства сосновых лесов Дагестана. Значительные площади под сосняками заняты каменистыми и щебнистыми осыпями, а также выходами материнских пород, где почвенный покров маломощный. Подтверждением этому является положение на втором месте группы видов скально-щебнистого флороценоципа – 93 вида (15.7%). Лесная неморальная группа представлена 85 видами (14.4%), лесная бореальная группа – 47 видами (8%). К степному флороценоципу относится 56 видов (9.5%) из 17 семейств. Типично степных видов – 26 (*Artemisia taurica* Willd., *Cachrys microcarpa* Bieb., *Centaurea cheiranthifolia* subsp. *wildenowii* (Czer.)



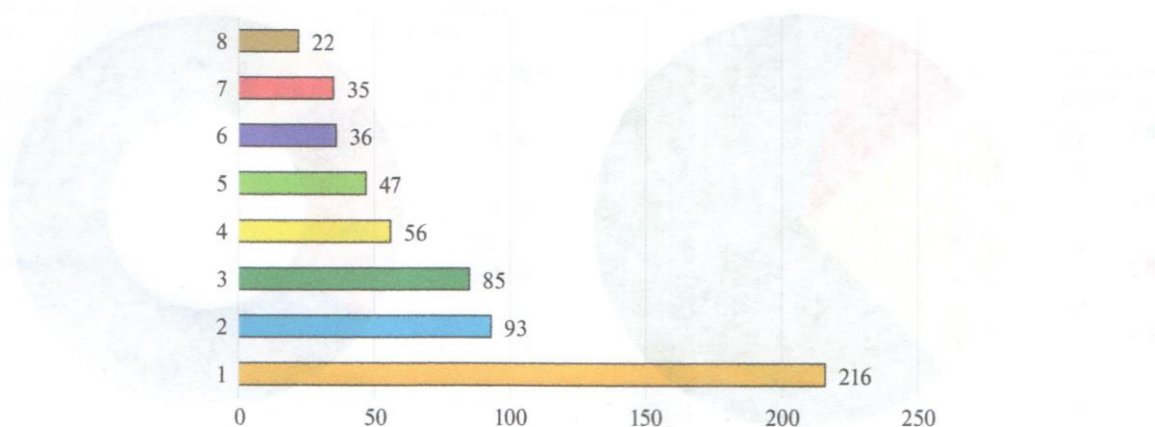


Рис. 3. Соотношение видов в ценофлоре сосновых лесов Дагестана по флороценотипам.

По оси ОХ – количество видов; по оси ОУ – флороценоотипы: 1 – лугово-опушечный, 2 – скально-щебнистый, 3 – лесной (неморальный), 4 – степной, 5 – лесной (бореальный), 6 – “фриганоидный” (нагорно-ксерофитный), 7 – сеgetально-рудеральный, 8 – псаммофильный.

Fig. 3. The number of species in the florocoenotypes of the coenoflora of Dagestan pine forests.

X-axis: number of species; Y-axis: florocoenotypes: 1 – meadow-edge, 2 – rocky-rubbly, 3 – forest (nemoral), 4 – steppe, 5 – forest (boreal), 6 – “friganoid” (mountain-xerophilic), 7 – segetal-ruderal, 8 – psammophilic.

Mikheev, *Salvia tesquicola* Klok. Et Pobed. и др.). Виды степного и лугового флороценоотипов в некоторых сообществах сосняков Внутригорного Дагестана могут замещать друг друга.

“Фриганоидный” (нагорно-ксерофитный) флороценоотип включает 36 видов (6.1%) и представляет особый тип растительности, приуроченный к сухим, большей частью щебнистым склонам, с примитивными скелетными почвами (Abdurakhmanova, 2016). Основу этого флороценоотипа составляют ксероморфные многолетники – кальцепетрофилы: *Androsace villosa* L., *Campanula petrophila* Rupr., *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Matthiola daghestanica* (Conti) Busch, *Scabiosa gumbetica* L., а также приземистые кустарнички и полукустарнички с мощной корневой системой, часто подушкообразные (*Artemisia salsoloides* Willd., *Onobrychis cornuta*, *Satureja subdentata* Boiss., *Thymus collinus* Bieb., *T. daghestanicus* Klok. et Shost.). В большинстве своем виды, относящиеся к этому флороценоотипу, являются эндемиками Дагестана, в том числе узколокальными, или эндемиками Кавказа. Незначительно участие видов, относящихся к сеgetально-рудеральному флороценоотипу, 35 видов (5.9%), что свидетельствует о незначительной антропогенной нагрузке в настоящее время. Проникновение этих видов может быть связано с отгонным животноводством и выпасом крупного и мелкого рогатого скота в субальпийском поясе.

Псаммофильный флороценоотип представлен 22 видами (3.7%) из 9 семейств, включая травянистые виды разной продолжительности жизни

(*Aira notarisiana*, *Arenaria serpyllifolia* L., *Artemisia annua*, *Helichrysum arenarium*, *Linaria odora* (Bieb.) Fisch. и другие).

**Географический анализ.** Анализ географических элементов согласно системе, разработанной Н.Н. Портениером (Portenier, 2000a, 2000b) и дополненной А.Л. Ивановым (Ivanov, Guseva, 2014; Ivanov, 2019), показал гетерогенность ценофлоры сосновых лесов, в формировании ее принимают участие 26 географических элементов. Наибольшее количество видов в исследуемой ценофлоре относится к бореальной группе 257 видов (43.5%). В группу ширококораспространенных видов вошло 182 вида (30.8%), видов древнесредиземноморского происхождения – 64 (10.8%), связующих – 86 видов (14.7%) и адвентивных – 1 вид (0.3%).

В бореальной группе геоэлементов большинство кавказские (121 вид) и дагестанские (28 видов) геоэлементы. Значительное количество субкавказских видов (69 видов) указывает на переходный характер ценофлоры сосновых лесов, а также подчеркивает связи кавказских видов с флорами средиземноморья и лесной европейской флорой. Большое значение в составе флоры сосновых лесов Дагестана имеют палеарктический (128 видов), голарктический (43 вида) и средиземноморские геоэлементы (46 видов). Заметное участие в бореальной группе видов кавказского и дагестанского геоэлементов свидетельствует о высокой степени автохтонности в развитии и становлении ценофлоры сосновых лесов Дагестана.



**Реликты, эндемики и виды, занесенные в Красные книги.** В литературных источниках данных о реликтах и о древних флорах Северного Кавказа в целом мало, имеются лишь единичные публикации (Grossheim, 1940). В ценофлоре сосновых лесов насчитываются 83 реликтовых вида, относящиеся к 45 семействам; на долю реликтов приходится 14% от общего числа видов. Реликты третичного периода (Rt) представлены 56 мезофитами, большей частью древесными породами: *P. kochiana*; *Acer platanoides*; *A. trautvetteri* Medw.; *Fagus orientalis*; *Betula raddeana*; *B. litwinowii*; *Pyrus caucasica* Fed.; *Quercus macranthera*; *Rhododendron caucasicum*; *Taxus baccata* и другие. Гляциальных (ледниковых) реликтов (Rg), представляющих собой остатки флор ледниковых эпох – 21 вид: *Androsace villosa*, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Gentiana septemfida* Pall., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Hieracium umbellatum* Lumn., *Polygonatum verticillatum* и другие. Представленность в ценофлоре сосновых лесов этих видов предполагает произрастание сосновых лесов на участках, некогда занятых нагорными степями. К ксеротермическим реликтам (Rx), являющимся остатками флор засушливой межледниковой эпохи, относятся 6 видов; *Helianthemum grandiflorum* (Scop.) DC., *Linum tauricum*, *Onobrychis cornuta*, *Ononis pusilla*, *Stipa caucasica* Schalh., *Thymus daghestanicus* Willd. ex Ronn. Виды группы ксеротермических реликтов преимущественно являются кальцепетрофитами и часто занимают узколокальную изолированную территорию.

Большое количество эндемиков в горных странах связано с разнообразием условий обитания и наличием подходящих убежищ при поступлении новых видов (Толмачев, 1974). Всего в ценофлоре сосновых лесов выявлено 79 эндемичных видов, 13.4% от всей ценофлоры сосновых лесов. Крымско-кавказским эндемиком является 1 вид; *Linum tauricum*, 4 вида – эндемики центрального и восточного Кавказа (*Anthemis marschalliana* Willd., *Bromopsis aristata* (C. Koch) Holub, *Melica minor* Hack., *Stipa caucasica* Schalh.), 7 видов – эндемики Большого Кавказа (*Heracleum asperum* (Hoffm.) Bieb., *Astragalus captiosus* Boriss., *Gentiana angulosa* Bieb., *Salvia canescens* C.A. Mey., *Thymus daghestanicus*, *Elytrigia gracillima* (Nevski) Nevski, *Pedicularis sibthorpii* Boiss.), 7 – эндемики Дагестана (*Allium gunibicum* Misch. ex Grossh., *Seseli alexeenkoi* Lipsky, *Convolvulus ruprechtii* Boiss., *Astragalus fissuralis*, *Satureja subdentata*, *Delphinium crispulum* Rupr., *Delphinium fedorovii* Dimitrova); 11 видов – эндемики Восточного Кавказа (*Artemisia daghestanica* Krasch. et Por, *Jurinea ruprechtii* Boiss., *Kemulariella rosea* (Stev.) Tamamsch, *Psephellus daghestanicus* Sosn., *Scorzonera filifolia* Boiss., *Gentiana grossheimii* Bieb. и др.); остальные 49 видов являются эндемиками Кавказа. Большая часть эндемиков являются кальцепетрофитами и петрофитами,

произрастающими на скально-щебнистых местобитаниях и выходах коренных пород. Преобладающее большинство эндемиков приурочены к соснякам, встречаются во Внутригорной известняковой части Дагестана, что подтверждает мнение Н.И. Кузнецова (Kuznetsov, 1910) о Внутригорном Дагестане как центре расселения нагорно-ксерофильной флоры Кавказа и об оригинальности флоры Дагестана.

Из 590 видов, встречающихся в сосновых лесах Дагестана, имеют статус редких и охраняемых 22 вида (*Adiantum capillus-veneris*, *Woodsia fragilis* (Trev.) T. Moore, *Taxus baccata*, *Allium gunibicum*, *Lilium monadelphum* Bieb., *Fritillaria caucasica* Adams, *Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Tanacetum akinfiewii* (Alex.) Tzvel., *Artemisia salsoloides* Willd., *Psephellus boissieri* (Sosn.) Sosn., *Betula raddeana*, *Dentaria bipinnata* C.A. Mey., *Dianthus schemachensis* Schischk., *Silene chloropetala* Rupr., *Helianthemum daghestanicum* Rupr., *Convolvulus ruprechtii*, *Arctostaphylos caucasica*, *Astragalus fissuralis*, *Ononis pusilla*, *Gentiana grossheimii*, *Gentiana lagodechiana* (Kusn.) Grossh.), что составляет 3.7% от всей ценофлоры сосновых лесов (Krasnaya..., 2020).

Еще 6 видов (*Dactylorhiza flavescens* (C. Koch) Holub, *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Gymnadenia conopsea*, *Listera cordata* (L.) Sw., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *P. chlorantha* (Custer) Reichenb.), встречающиеся в сообществах зеленомошных сосняков Сланцевого и Высокогорного Дагестана, занесены в “Конвенцию о международной торговле видами дикой флоры и фауны, находящейся под угрозой исчезновения”. В сосняках встречаются также 2 вида лишайников, занесенных в Красную книгу России: *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. и *Usnea florida* (L.) Weber ex F.H. Wigg.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ ценофлоры сосновых лесов Дагестана позволил получить сведения о ее систематических, географических и экологических элементах, истории формирования, происхождении ряда видов, наличии эндемиков и реликтов; уточнить данные о распространении редких и охраняемых видов.

Ранжирование ведущих в изучаемой флоре семейств по числу видов обнаруживает бореальный характер ценофлоры сосновых лесов Дагестана с заметным участием неморальных и средиземноморских элементов.

Ценофлора сосновых лесов не является конкретной и включает виды разных высотных поясов: лесного, лугового, нагорно-степного. Преобладание в ценофлоре лугово-опушечных видов



отражает производный характер большинства сосновых лесов Дагестана.

Ценофлора сосновых лесов Дагестана является переходной от палеарктических флор Голарктики к Древнему Средиземноморью. Преобладание в ценофлоре бореальной группы видов Кавказского геоэлемента (121 вид) и участие 28 видов Дагестанского геоэлемента, свидетельствует о высокой степени автохтонности в развитии и становлении ценофлоры сосновых лесов Дагестана.

В целом сосновые леса Дагестана характеризуются высоким видовым разнообразием, представляют интерес как малорущенные сообщества, имеющие огромное значение для охраны эндемичных, реликтовых и редких видов. Различные условия режима увлажнения, крутизна и экспозиция склонов, высота над уровнем моря местообитаний сообществ сосновых лесов являются причиной высокого таксономического, биоморфологического, экологического и географического разнообразия.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках плановой темы лаборатории Интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада Дагестанского ФИЦ РАН № АААА-А19-119020890099-4 "Геоклиматические особенности распространения и описание сообществ с участием популяций редких и ресурсных древесных видов Северного Кавказа".

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Abdurakhmanova] Абдурахманова З.И. 2016. Эколого-фитоценотическая характеристика фриганоидных сосняков хребта Чакулабек (Внутригорный Дагестан). — Бот. вестник Северного Кавказа. 3: 5–12.
- [Abdurakhmanova et al.] Абдурахманова З.И., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю. 2015. Лесорастительные условия сосняков Дагестана. — Известия СПб лесотехнической академии. 210: 6–24.
- [Abdurakhmanova et al.] Абдурахманова З.И., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю. 2018. Сосновые леса (*Pineta kochiana*) в республике Дагестан. — Растительность России. 34: 3–46.
- [Grossheim] Гроссгейм А.А. 1940. Реликты Восточного Закавказья. Баку. 42 с.
- [Grossheim] Гроссгейм А.А. 1949. Определитель растений Кавказа. М. 747 с.
- [Grossheim] Гроссгейм А.А. 1952. Растительные богатства Кавказа. М. 631 с.
- [Ivanov] Иванов А.Л. 2019. Конспект флоры Российского Кавказа (сосудистые растения). Ставрополь. 341 с.
- [Ivanov, Guseva] Иванов А.Л., Гусева И.Н. 2014. Географический анализ лесной флоры центрального Предкавказья. — Юг России: экологии, развитие. 9 (1): 133–140.
- [Kharadze] Харадзе А.Л. 1974. О некоторых флоргенетических группах эндемов Большого Кавказа. — Проблемы ботаники: Растительный мир высокогорий и его освоение. Л. 12: 70–76.
- [Khizrieva] Хизриева А.И. 2017. Флора бассейна реки Казикумухское Койсу: Горный Дагестан: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ялта. 22 с.
- [Konspekt...] Конспект флоры Кавказа. В 3 томах. СПб.: М. 2003. Т. 1. 204 с.; 2006. Т. 2. 467 с.; 2008. Т. 3 (1). 469 с.; 2012. Т. 3 (2). 624 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Дагестан. 2020. Махачкала. 800 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
- [Mirkin et al.] Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. 2000. Современная наука о растительности. М. 264 с.
- [Murtazaliev] Муртазалиев Р.А. 2009. Конспект флоры Дагестана. Махачкала. Т. 1. 320 с.; Т. 2. 248 с.; Т. 3. 304 с.; Т. 4. 232 с.
- [Omarova] Омарова С.О. 2013. Флора локальных платообразных поднятий Внутригорного Дагестана. Махачкала. 130 с.
- [Portenier] Портениер Н.Н. 2000а. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа. — Бот. журн. 85 (6): 76–84.
- [Portenier] Портениер Н.Н. 2000б. Система географических элементов флоры Кавказа. — Бот. журн. 85 (9): 26–33.
- [Portenier] Портениер Н.Н. 2012. Флора и ботаническая география Северного Кавказа. М. 294 с.
- Raunkiaer C. 1934. The life forms of plants and statisticae plant geography. Oxford. 632 p.
- [Tolmachev] Толмачев А.И. 1974. Введение в географию растений. Л. 244 с.

## ANALYSIS OF COENOFLORA OF PINE FORESTS (*PINUS KOCHIANA*, PINACEAE) OF DAGESTAN

Z. I. Abdurakhmanova

Mountain Botanical Garden, Dagestan Federal Research Center RAS  
M. Gadzhievya Str., 45, Makhachkala, 367000, Russia  
e-mail: zagidat.abdurakhmanova88@mail.ru

The article presents taxonomic, ecological-coenotic, geographical characteristics of the composition of the coenoflora of pine forests of Dagestan, comprising 590 species of vascular plants. The analysis is based on the



materials from field studies 2012 to 2019 within the framework of the study of the Dagestan pine forests. Taxonomic, biomorphological, florocoenotic and geographical analysis have shown the boreal and Mediterranean nature of the coenoflora of the Dagestan pine forests. Predominating in relation to the soil richness are mesotrophes and eutrophes, in relation to moisture there are mesophytes and mesoxerophytes. The coenoflora of pine forests is not specific, since it includes species of different altitudinal belts: forest, meadow, mountain-steppe.

In the coenoflora of the pine forests, 22 species listed in the Red Data Books of the Russian Federation and the Republic of Dagestan were identified; 82 relict species and 76 endemics were recorded.

**Keywords:** Dagestan, coenoflora, flora analysis, pine forests, *Pinus kochiana*, taxonomy, geographical elements, ecological analysis, life form, relict, endemic

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The work was carried out within the framework of the planned research of the Laboratory of Introduction and Genetic Resources of Woody Plants of the Mountain Botanical Garden of Dagestan FRC RAS No. AAAA19-119020890099-4 "Geo-climatic features of distribution and description of plant communities with populations of rare and resource woody species of the North Caucasus".

#### REFERENCES

- Abdurakhmanova Z.I. 2016. Ecologo-phytocoenotical characteristic Pinetum phryganodes ridge Chakulabek (Inland Mountain Dagestan). – Botanical Herald of the North Caucasus. 3: 5–12 (In Russ.).
- Abdurakhmanova Z.I., Neshataev V.Yu., Neshataeva V.Yu. 2015. Site types of pine forests of Dagestan. – Izvestiya Sankt-Peterburgskoy Lesotekhnicheskoy Akademii. 210: 6–24 (In Russ.).
- Abdurakhmanova Z.I., Neshataev V.Yu., Neshatayeva V.Yu. 2018. Pine forests (*Pineta kochianae*) in the Republic of Dagestan. – Vegetation of Russia. 34: 3–46 (In Russ.).
- Grossheim A.A. 1940. Relikty Vostochnogo Zakavkaz'ya [Relics of the Eastern Transcaucasia]. Baku. 42 p. (In Russ.).
- Grossheim A.A. 1949. Opredelitel' rasteniy Kavkaza [The determinant of plants of the Caucasus]. Moscow. 747 p. (In Russ.).
- Grossheim A.A. 1952. Rastitel'nye bogatstva Kavkaza. Moscow. 631 p. (In Russ.).
- Ivanov A.L. 2019. Conspectus florae Caucasi Rossicae (plantae vasculares). Stavropol. 341 p. (In Russ.).
- Ivanov A.L., Guseva I.N. 2014. Geographical analysis of forest flora of the Central Ciscaucasia. – The South of Russia: ecology, development. 9 (1): 133–140 (In Russ.).
- Kharadze A.L. 1974. O nekotorykh florogeneticheskikh gruppakh endemov Bol'shogo Kavkaza [About some phlorogenetic groups of the endemes of the Greater Caucasus]. – Problems of botany: The flora of the highlands and its development. Leningrad. 12: 70–76 (In Russ.).
- Khizrieva A.I. 2017. Flora basseyna reki Kazikumukhs-koye Koisu River basin: Mountainous Dagestan. Auctoref. ... diss. cand. biol. nauk. Yalta. 22 p. (In Russ.).
- Konspekt flory Kavkaza [Synopsis of the flora of the Caucasus]. In 3 vol. St. Petersburg; Moscow. 2003. Vol. 1. 204 p.; 2006. Vol. 2. 467 p.; 2008. Vol. 3 (1). 469 p.; 2012. Vol. 3 (2). 624 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Dagestan [Red Book of the Republic of Dagestan]. 2020. Makhachkala. 800 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby) [Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow. 855 p. (In Russ.).
- Mirkin B.M., Naumova L.G., Solomeshch A.I. 2000. Sovremennaya nauka o rastitel'nosti [Modern science of vegetation]. Moscow. 264 p. (In Russ.).
- Murtazaliev R.A. 2009. Konspekt flory Dagestana. T. 1–4 [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 1–4]. Makhachkala. Vol. 1. 320 p.; Vol. 2. 248 p.; Vol. 3. 304 p.; Vol. 4. 232 p. (In Russ.).
- Omarova S.O. 2013. Flora lokal'nykh platoobraznykh podnyatiy Vnutrigornogo Dagestana [Flora of local plateau uplifts of Intra-Mountain Dagestan]. Makhachkala. 130 p. (In Russ.).
- Portenier N.N. 2000a. Methodical aspects of the elaboration of geographical elements in Caucasian flora. – Bot. Zhurn. 85 (6): 76–84 (In Russ.).
- Portenier N.N. 2000b. The system of geographical elements of the Caucasian flora. – Bot. Zhurn. 85 (9): 26–33 (In Russ.).
- Portenier N.N. 2012. Flora and phytogeography of the North Caucasus. Moscow. 294 p. (In Russ.).
- Raunkiaer C. 1934. The life forms of plants and statisticae plant geography. Oxford. 632 p.
- Tolmachev A.I. 1974. Introduction to Plant Geography. Leningrad. 244 p. (In Russ.).