

УДК 581.5; 581.55

Научная статья

DOI: <https://doi.org/10.47928/1726-9946-2022-22-2-62-70>

Таксономическая дифференциация видов *Allium inaequale* Janka и *Allium moschatum* L. с позиции стратегий жизни растений

В. А. Чадаева

*Институт экологии горных территорий им. А. К. Темботова РАН
г. Нальчик, Россия
v_chadaeva@mail.ru*

Аннотация. Выявлены особенности формирования жизненной стратегии морфологически схожих видов *Allium inaequale* и *A. moschatum* в природе. Показано, что стратегии жизни данных видов, определяемые организменными и популяционно-онтогенетическими механизмами, различаются в схожих условиях произрастания и могут быть использованы в качестве диагностических таксономических признаков.

Ключевые слова: *A. inaequale*, *A. moschatum*, ценопопуляция, стратегия жизни

Благодарности: автор выражает благодарность рецензентам за указанные замечания, которые позволили повысить качество статьи.

Для цитирования. Чадаева В. А. Таксономическая дифференциация видов *Allium inaequale* Janka и *Allium moschatum* L. с позиции стратегий жизни растений // Доклады АМАН. 2022. Т. 22, № 2. С. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.47928/1726-9946-2022-22-2-62-70>

© Чадаева В. А., 2022

Original article

Taxonomic differentiation of plant species *Allium inaequale* Janka and *Allium moschatum* L. from the point of life strategies

Victoria A. Chadaeva

*Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories of Russian Academy of Science
Nalchik, Russia
v_chadaeva@mail.ru*

Abstract. The article describes the features of vital strategy formation of morphologically similar species *Allium inaequale* and *A. moschatum*. It is shown that the organismal and population-ontogenetic mechanisms of these species that determine the type of vital strategy differ in similar growing conditions and can be used as diagnostic taxonomic characters.

Keywords: *A. inaequale*, *A. moschatum*, cenopopulation, life strategies

Acknowledgments: the author are thankful to the anonymous reviewer for his valuable remarks.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

For citation. V. A. Chadaeva Taxonomic differentiation of plant species *Allium inaequale* Janka and *Allium moschatum* L. from the point of life strategies. Adyghe Int. Sci. J. 2022. Vol. 22, No. 2. P. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.47928/1726-9946-2022-22-2-62-70>

© Chadaeva V. A., 2022

Введение

Таксономическая дифференциация морфологически схожих видов *Allium inaequale* Janka и *Allium moschatum* L., считающихся некоторыми авторами [1] тождественными, вызывает затруднения. Главным диагностическим морфологическим признаком при разграничении двух видов является соразмерность цветоножек: более-менее равные у *A. moschatum* и обычно очень (заметно) неравные у *A. inaequale* [2]-[6].

Дополнительными таксономическими признаками по А. И. Введенскому [2] являются число, длина и фенология листьев: 3-5 увядающих к цветению листьев короче стебля у *A. inaequale* и 4-6 сохраняющихся почти до плодоношения равных стеблю листьев у *A. moschatum*. Длина чехла первого вида, по данным автора, в 2-3 раза короче зонтика, второго – немного короче зонтика, цветоножки по длине соответственно в 2-6 раз и в 2 раза (или равны) превышают околоцветник, листочки околоцветника бледно-розовые у *A. inaequale* и розовые у *A. moschatum*.

В то же время, согласно А. И. Галушко [4], цветоножки *A. inaequale* в 3-10 раз превышают околоцветник, *A. moschatum* – не более чем в 2(3) раза. Кроме того, автор различает виды по высоте растений: 15-30(40) см и 15-25 см соответственно. А. П. Серегин [6] при дифференциации двух видов использует также длину листочков околоцветника – 4-5 мм у *A. inaequale* и 6-7 мм у *A. moschatum*. Автор уточняет, что самые короткие цветоножки первого вида в 7-9 раз короче самых длинных. И. В. Троцкая [5] в качестве таксономического признака приводит форму и параметры завязи: усечено-коническая завязь со столбиком обычно около 1,5 мм у *A. inaequale* и грушевидная завязь со столбиком обычно около 3 мм у *A. moschatum*.

Соответственно неоднозначны сведения по экологии и распространению видов. По данным А. И. Введенского [2], *A. inaequale* занимает степные склоны на песках, мелах, известняках в пределах Предкавказья и, предположительно, Дагестана; *A. moschatum* предпочитает скалы и сухие места, произрастая на территории Предкавказья, Западного, Восточного, Южного Закавказья. В то же время автор уточняет, что типичный *A. inaequale* встречается за Волгой, западнее по югу Европейской части СССР распространена заслуживающая тщательного изучения форма, по признакам переходная к *A. moschatum*, но все же ближе стоящая к *A. inaequale*.

А. И. Галушко [4], вслед за А. А. Гроссгеймом [3], относит *A. inaequale* к довольно распространенным видам травяных склонов нижнегорного пояса и низменностей Кавказа, в то время как *A. moschatum* встречается на травяных склонах до 1800 м на Западном, Центральном и Восточном Кавказе. В предварительном варианте обзора видов рода *Allium*, подготовленном Г. Л. Кудряшовой [7] для издания «Конспекта флоры Кавказа», и в самом издании [8] ареал *A. inaequale* сужен до Восточного и Западного Предкавказья, Восточного Кавказа, *A. moschatum* указан для Центрального, Западного, Восточного Кавказа и Закавказья.

Е. С. Немировой, И. В. Троцкой [5], довольно подробно изучившими экологию дикорастущих луков Предкавказья, показано, что *A. inaequale* относится к группе видов, обитающих на песчаных, щебнисто-каменистых, известковых субстратах полупустынной или степной зоны, *A. moschatum* – к группе степных видов сухих травяных и щебнистых

склонов. А. П. Серегин [6] указывает *A. inaequale* для Восточного и Западного Предкавказья, Восточного, Центрального, Западного Кавказа. *A. moschatum* (Восточный, Центральный, Западный Кавказ, Закавказье) исключается автором из флоры Предкавказья.

Таким образом, налицо некоторая несогласованность данных по сравнительной морфологии, экологии и распространению *A. inaequale* и *A. moschatum*, что наряду с морфологической изменчивостью вегетативных и генеративных органов, свойственной растениям рода *Allium*, вызывает затруднения в дифференциации и дальнейшем изучении этих видов. Цель данного исследования – оценить возможность использования особенностей стратегии жизни в качестве дополнительного диагностического признака при дифференциации *A. inaequale* и *A. moschatum*.

Материалы и методы

Исследования проводятся нами с 2008 г. на территории Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской Республик, Республик Северной Осетии-Алании и Дагестан. Всего обследовано 10 ценопопуляций (ЦП) *A. inaequale* и 11 ЦП *A. moschatum* – многолетних поликарпических видов семейства Alliaceae J. Agardh., выделенного как самостоятельное из обширного семейства Liliaceae L. [10] (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика ЦП исследуемых видов

Table 1. Characteristics of the CPs of the species under study

№ ЦП	Фитоценоз, высота над ур.м., м	Экспозиция, крутизна склона, ⁰	S ЦП, м ²	N, тыс осб	M, осб/м ²	Антропогенное давление	Уровень межвидовой конкуренции	IVC
<i>Allium inaequale</i>								
1	ОЛ, 1030	ю, 20-25 ⁰	1'536	13,95	9,08	Слабое	Средний	1,18
3	ОЛ, 1040	ю, 20-25 ⁰	2'759,70	17,55	6,36	Слабое	Высокий	1,16
9	ОЛ, 1150	ю-в, 30	4'766	58,33	12,24	Умеренное	Средний	1,13
5	ОЛ, 900	ю, 20	600'000	4933,33	8,22	Умеренное	Высокий	1,08
4	ОЛ, 400	ю-в, 20-30	240'000	1800	7,50	Умеренное	Высокий	0,96
6	ОЛ, 680	ю-в, 20	18'000	130,14	7,23	Умеренное	Высокий	0,92
7	Ф, 620	ю-в, 30	2'234,80	11,80	5,28	Умеренное	Средний	0,86
2	Ф, 1060	ю, 15-20 ⁰	2'457,60	5,43	2,21	Сильное	Низкий	0,78
8	Ф, 640	ю, 30	1'286	1,44	1,12	Сильное	Низкий	0,72
10	ОЛ, 50	в, 20-30	726,34	1,58	2,18	Сильное	Низкий	0,71
<i>Allium moschatum</i>								
7	ОЛ, 1750	-	4532,07	117,24	25,87	Слабое	Средний	1,20
11	ОЛ, 1080	-	2864,63	87,14	15,82	Слабое	Средний	1,18
9	ОЛ, 1100	ю, 10-15	1032,84	46,60	45,12	Умеренное	Средний	1,15
6	ОсУ, 900	ю, 30-40	1670,74	69,00	4,13	Умеренное	Низкий	1,06
1	ОсУ, 1450	ю, 45	25000	76,00	3,04	Слабое	Низкий	1,04
2	Ф, 1350	ю, 30-40	45000	72,90	1,62	Умеренное	Низкий	0,98
3	Ф, 1270	ю-в, 30	23906	175,71	7,35	Умеренное	Средний	0,96
5	Ф, 1060	ю, 15-20	16758	86,63	5,17	Сильное	Низкий	0,93
8	СТ, 1300	ю, 20-30	674,94	40,66	60,24	Слабое	Низкий	0,82
10	СТ, 1140	ю, 20-30	765,36	40,76	53,89	Слабое	Низкий	0,78
4	СТ, 1700	ю-в, 30	1200	87,42	72,85	Слабое	Низкий	0,76

Примечание. Ф – фриганоидное сообщество, ОЛ – остепненный луг, ОсУ – осыпной участок, СТ – скальные террасы; S – площадь, N – численность, M – плотность особей ЦП; IVC – индекс виталитета ЦП, определяющий эколого-ценотический градиент ЦП_{max} → ЦП_{min}.

В качестве счетной единицы использовали морфологическую особь. Возрастные состояния растений выделены на основании комплекса качественных и количественных морфологических признаков согласно методике Т. А. Работнова [11] и А. А. Уранова [12]. Онтогенетический спектр ЦП изучали методом учетных площадок (не менее 20 квадратов размером 1 м² для каждой ЦП).

Онтогенетическую структуру ЦП анализировали по критерию « $\Delta - \omega$ » Л. А. Животовского [12], а также с использованием некоторых демографических показателей: индексы замещения I_з и восстановления I_в [14], индекс старения I_с [15], эффективная плотность M_e [13], коэффициент генеративности (g/g+v) [16]. Оценка виталитетной структуры и жизнестойкости ЦП дана с опорой на морфометрические параметры с использованием метода двумерной ранжировки особей на три класса виталитета [17] и метода средне-взвешенного на основе 17 морфологических параметров с вычислением коэффициента IVC [18]. Далее проводилась координация ценопопуляций по градиенту комплексного фактора благоприятности условий (установление экоклина). При изучении семенной продуктивности определяли число цветков и плодов в соцветии, потенциальную (ПСП) и реальную (РСП) семенную продуктивность согласно методикам Т. А. Работнова [11], И. В. Вайнагий [19] и др. В каждом пункте проводили сборы соцветий не менее 30 средневозрастных генеративных растений. Урожай оценивали по числу семян на 1 м², реализацию урожая (рождаемость) – по числу всходов на 1 м², реализацию семенной продуктивности – по отношению числа проростков к числу жизнеспособных семян [20], [21]. Для оценки изменчивости анализировали 17 морфологических признаков 30 средневозрастных генеративных особей каждой ЦП: диаметр и высота луковиц, длина корневой системы, длина и ширина нижнего и верхнего листьев, высота побега и диаметр его основания, диаметр цветоноса, число цветков в соцветии, длина и ширина долей околоцветника, длина цветоножки, высота и диаметр соцветия. Для определения онтогенетических тактик вида [17] средние значения коэффициента вариации признаков особей ценопопуляций CV, % располагали на экоклизе. Определение типа онтогенетической стратегии проводилось на основе оценки характера изменения коэффициента детерминации R²m на экоклизе [18], [22]. Названия жизненных форм видов даны в соответствии с классификацией В. А. Черемушкиной [23]. Стратегии выживания рассмотрены в рамках концепции Л. Г. Раменского [24] и Дж. Грайма [25]. Латинские названия таксонов даны по С. К. Черепанову [26]. Первичный материал обработан с использованием пакетов программ Statistica 6, EXCEL.

Результаты и их обсуждение

Согласно нашим наблюдениям, типичными местообитаниями *A. inaequale* являются луговые фитоценозы со средне и сильно задернованными почвами в среднегорном высотном поясе. *A. moschatum* обладает большей экологической пластичностью, типично произрастая как в пределах остепненных луговых сообществ, нередко на границе с лесом, так и на осыпях, сухих щебнистых склонах, скальных террасах.

Тем не менее, максимальных значений индекс виталитета ценопопуляций IVC обоих видов, характеризующий степень благоприятствования условий среды росту и развитию растений, достигает при произрастании в пределах остепненных луговых сообществ с естественно разреженным растительным покровом (табл. 1). При этом если *A. moschatum*

в подобных условиях активно ветвится, формируя моноцентрическую партикулирующую биоморфу, то для *A. inaequale* характерна подавленность партикуляции и преобладание в ЦП особей моноцентрической слабо партикулирующей биоморфы, что определяет переход первого вида на смешанный III тип самоподдержания, второго – на возобновление преимущественно семенным способом (II тип).

Выживание ЦП *A. inaequale* и *A. moschatum* в составе остепненных лугов со средне задернованными почвами обеспечивается за счет схожих механизмов, определяющих интенсификацию процессов роста и развития, семенного размножения растений, повышение плотности особей и захват незанятых территорий (экспериментальная составляющая стратегии жизни). Однако для *A. moschatum* большое значение имеет также активная зрелая партикуляция без омоложения рамет.

При произрастании обоих видов в условиях низкого проективного покрытия травостоя (*A. inaequale* – в пределах фриганоидных или сильно нарушенных луговых сообществ на песчано-каменистых субстратах, *A. moschatum* – на осыпях и выходах крупнообломочного материала) наблюдается резкое снижение интенсивности партикуляции особей. В пределах ЦП распространение получают растения непартикулирующей и слабо партикулирующей моноцентрической биоморфы, что определяет переход на возобновление преимущественно семенным способом (II тип). Одновременно наряду со снижением индекса виталитета ценопопуляций IVС, особенно выраженным для *A. inaequale*, в ЦП наблюдается падение показателей семенной продуктивности до средних (*A. moschatum*) и минимальных (*A. inaequale*) значений (рисунок), резкое снижение плотности особей (экологическая пациентность).

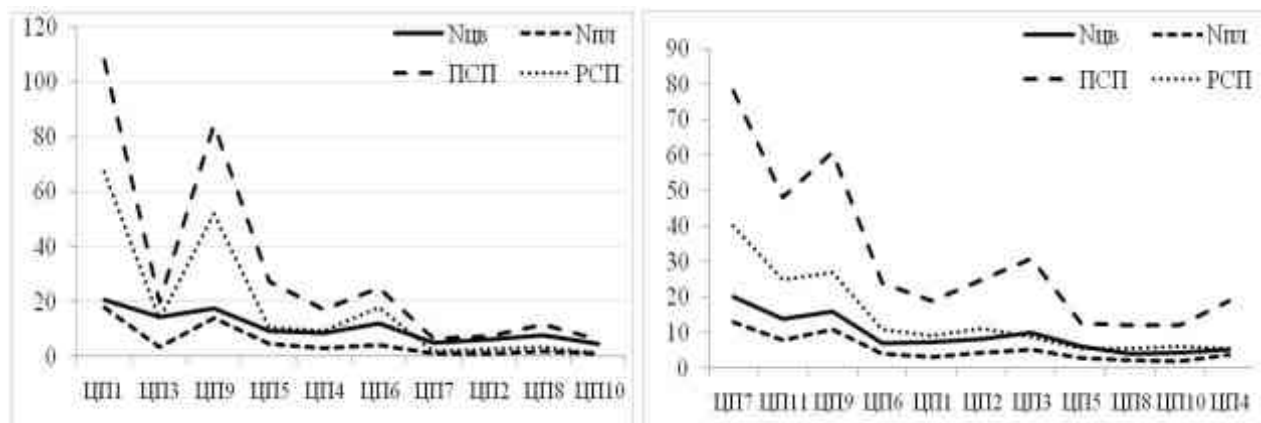


Рис. Изменчивость показателей семенной продуктивности *A. inaequale* (слева) и *A. moschatum* (справа) на эколого-ценотическом градиенте. Ntsv и Npl – число цветков и плодов на побеге, PSP и RSP – потенциальная и реальная продуктивность семян

Fig. Variability of seed productivity indicators of *A. inaequale* (left) and *A. moschatum* (right) on the ecological-coenotic gradient. Ntsv and Npl – the number of flowers and fruits on the shoot, PSP and RSP – potential and real seed productivity.

Активная партикуляция с образованием моноцентрической плотнодерновинной партикулирующей биоморфы характерна для *A. inaequale* при произрастании на сильно задернованных луговых почвах (фитоценотическая пациентность), для *A. moschatum* – на скальных террасах с ограниченной площадью субстрата (экологическая пациентность). При этом если для *A. moschatum* интенсификация партикуляции сопровождается резким снижением показателей семенной продуктивности и качества семян (IV тип самоподдер-

жания), ЦП *A. inaequale* при средних показателях семенной продуктивности и всхожести семян (табл. 2) возобновляются вегетативным и семенным способами (III тип).

Таблица 2. **Качество свежесобранных семян и семенное возобновление ценопопуляций**

Table 2. **Quality of freshly harvested seeds and seed renewal of coenopopulations**

ЦП	Всхожесть	$L_{\text{сем}} \times B_{\text{сем}}$	N_g	У	рУ	рСП
<i>Allium inaequale</i>						
ЦП1	15	0,39×0,18	5,68	48,73	0	0
ЦП2	45	0,41×0,18	3,08	83,28	0,22	0,26
ЦП3	8	0,38×0,16	1,08	3,24	0	0
ЦП4	18	0,38×0,17	5,50	55,82	0,25	0,45
ЦП5	6	0,37×0,16	10,40	52	0,17	0,33
ЦП6	30	0,39×0,19	5,05	242,40	0,57	0,23
ЦП7	22	0,39×0,17	5,70	97,13	0,65	0,67
ЦП8	48	0,40×0,19	4,41	161,14	0,66	0,41
<i>Allium moschatum</i>						
ЦП1	6	0,26×0,16	0,77	7,04	0,03	0,43
ЦП2	10	0,25×0,16	0,37	4,08	0,04	0,98
ЦП3	11	0,25×0,15	2,63	22,88	0,26	1,13
ЦП4	3	0,27×0,16	30,96	167,18	-	-
ЦП5	7	0,25×0,16	0,62	3,35	0,10	2,98
ЦП6	12	0,25×0,15	1,28	13,85	0,05	0,36
ЦП7	22	0,22×0,14	15,60	480,48	4,20	0,87
ЦП8	4	0,27×0,17	24,03	136,25	0,56	0,41
ЦП9	18	0,24×0,14	30,15	815,26	2,45	0,30
ЦП10	3	0,28×0,17	25,92	156,04	0,43	0,27
ЦП11	16	0,23×0,13	17,10	427,50	2,15	0,50

Примечание. Всхожесть семян, % – число проросших семян от общего числа заложённых в опыт; $L_{\text{сем}} \times B_{\text{сем}}$, мм – длина × ширина семени; N_g , особ./м² – число генеративных особей на м²; У, шт/м² – урожай; рУ, особ./м² – реализация урожая; рСП, % – реализация семенной продуктивности.

Заключение

Таким образом, несмотря на морфологическое сходство разные экологические предпочтения *A. inaequale* и *A. moschatum* определяют различия в формировании стратегий жизни видов. В схожих условиях среды важными диагностическими признаками при разграничении *A. inaequale* и *A. moschatum* являются жизненная форма растений и тип возобновления ЦП.

Список использованных источников

1. Танфильев В. Г., Кононов В. Н. Каталог дикорастущих растений Ставропольского края. Ставрополь: СНИИСХ, 1987. 116 с.
2. Введенский А. И. Род *Allium* L. // Флора СССР. Т. 4.: сб. труд. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1935. С. 112–280.
3. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М.: Советская наука, 1949. 727 с.

4. *Галушко А. И.* Флора Северного Кавказа. Определитель. Т. 1. Ростов-на-Дону: Изд. Ростовского университета, 1978. 320 с.
5. *Троцкая И. В.* Род *Allium* L. флоры Предкавказья: дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2004. 191 с.
6. *Серегин А. П.* Род *Allium* L (*Alliaceae*) во флоре Восточной Европы: дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2007. 241 с.
7. *Кудряшова Г. Л.* Конспект видов рода *Allium* (*Alliaceae*) Кавказа // Ботанический журнал. 1992. Т. 77, № 4. С. 86–88.
8. Конспект флоры Кавказа: в 3-х томах / Под ред. А. Л. Тахтаджяна, Ю. Л. Меницкого, Т. Н. Поповой. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2006. Т. 2. 467 с.
9. *Немирова Е. С., Троцкая И. В.* К экологии видов рода *Allium* L. флоры Предкавказья // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». 2008. № 3. С. 46–51.
10. *Тахтаджян А. Л.* Систематика и филогения цветковых растений. М.-Л.: Наука, 1966. 611 с.
11. *Работнов Т. А.* Фитоценология: Уч. пос. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд. МГУ, 1992. 352 с.
12. *Уранов А. А.* Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научные доклады ВШ. Биол. наук. 1975. № 2. С. 7–34.
13. *Животовский Л. А.* Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
14. *Жукова Л. А.* Динамика ценопопуляций луговых растений в естественных фитоценозах // Динамика ценопопуляций травянистых растений: сб. тр. Киев: Наукова думка. 1987. С. 9–19.
15. *Глотов Н. В.* Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде: материалы Всероссийского популяц. семинара. Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл. 1998. С. 146–149.
16. *Трулевич Н. В.* Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 216 с.
17. *Злобин Ю. А.* Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. Журн. 1989. Т. 74, № 6. С. 769–781.
18. *Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М.* Адаптивный морфогенез и эколого-ценологические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: сб. материалов VII Всерос. популяц. семинара. Сыктывкар. 2004. С. 113–120.
19. *Вайнагий И. В.* К методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
20. *Левина Р. Е.* Репродуктивная биология семенных растений. М.: Наука, 1981. 96 с.
21. *Жукова Л. А.* Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.
22. *Ростова Н. С.* Корреляции: структура и изменчивость. СПб.: Изд-во Санкт-Петерб. Ун-та, 2002. 308 с.
23. *Черемушкина В. А.* Онтогенез лука косоного (*Allium obliquum* L.) // Онтогенез и популяция: сб. мат. III Всерос. популяц. семинара. Йошкар-Ола. 2001. С. 186–188.
24. *Раменский Л. Г.* О принципиальных установках, основных понятиях и терминах производственной типологии земель // Современная ботаника. 1935. № 4. С. 25–42.
25. *Grime J. P.* Plant strategies and vegetation processes. N. Y., 1979. 222 p.
26. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

Поступила 24.06.2022; одобрена после рецензирования 01.07.2022; принята к публикации 04.07.2022.

Об авторе:

Чадаева Виктория Александровна, зав. лабораторией геоботанических исследований Института экологии горных территорий им. А. К. Темботова Российской академии наук (360051, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37а), доктор биологических наук, v_chadaeva@mail.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. V. G. Tanfil'ev, V. N. Kononov Katalog dikorastushchih rastenij Stavropol'skogo kraja [Catalog of wild plants of the Stavropol region]. Stavropol: SNIISKh, 1987. 116 p.
2. A. I. Vvedensky Rod Allium L. [Genus Allium L.]. Flora of the USSR. Vol. 4.: Sat. work. M.-L.: Ed. AN SSSR, 1935, pp. 112–280.
3. A. A. Grossgeim Opredelitel' rastenij Kavkaza [Key to plants of the Caucasus]. Moscow: Soviet Science, 1949. 727 p.
4. A. I. Galushko Flora Severnogo Kavkaza. Opredelitel' [Flora of the North Caucasus. Determinant]. Vol. 1. Rostov-on-Don: Ed. Rostov University, 1978. 320 p.
5. I. V. Trotskaya Rod Allium L. flory Predkavkaz'ya [The genus Allium L. of the flora of the Ciscaucasia]: dis... cand. biol. Sciences. Stavropol, 2004. 191 p.
6. A. P. Seregin Rod Allium L (Alliaceae) vo flore Vostochnoj Evropy [The genus Allium L (Alliaceae) in the flora of Eastern Europe]: dis. ... cand. biol. Sciences. Moscow, 2007. 241 p.
7. G. L. Kudryashova Konspekt vidov roda Allium (Alliaceae) Kavkaza [Synopsis of species of the genus Allium (Alliaceae) of the Caucasus]. Botanical journal. 1992. Vol. 77, No. 4. P. 86–88.
8. Konspekt flory Kavkaza: v 3-h tomah [Synopsis of the flora of the Caucasus: in 3 volumes]. Ed. A. L. Takhtadzhyan, Yu. L. Menitsky, T. N. Popova. St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg University, 2006. Vol. 2. 467 p.
9. E. S. Nemirova, I. V. Trotskaya K ekologii vidov roda Allium L. flory Predkavkaz'ya [On the ecology of species of the genus Allium L. in the flora of Ciscaucasia]. Bulletin of Moscow State Educational Institution. Series "Natural Sciences". 2008. No. 3. P. 46–51.
10. A. L. Takhtadzhyan Sistematika i filogeniya cvetkovykh rastenij [Systematics and phylogeny of flowering plants]. M.-L.: Nauka, 1966. 611 p.
11. T. A. Rabotnov Fitocenologiya [Phytocenology]: Uch. settlement - 3rd ed., revised. and additional M.: Ed. Moscow State University, 1992. 352 p.
12. A. A. Uranov Vozrastnoj spektr fitocenopopulyacij kak funkciya vremeni i energeticheskikh volnovykh processov [Age spectrum of phytocoenopopulations as a function of time and energy wave processes]. Scientific reports of the Higher School of Economics. Biol. Sciences. 1975. No. 2. P. 7–34.
13. L. A. Zhivotovskiy Ontogeneticheskie sostoyaniya, effektivnaya plotnost' i klassifikaciya populyacij [Ontogenetic states, effective density and classification of populations]. Ecology. 2001. No. 1. P. 3–7.
14. L. A. Zhukova Dinamika cenopopulyacij lugovykh rastenij v estestvennykh fitocenoazah [Dynamics of cenopopulations of meadow plants in natural phytocenoses]. Dynamics of cenopopulations of herbaceous plants: coll. tr. Kyiv: Science thought. 1987, pp. 9–19.
15. N. V. Glotov Ob ocenke parametrov vozrastnoj struktury populyacij rastenij [On the estimation of the parameters of the age structure of plant populations]. Life of populations in a heterogeneous

- environment: materials of the All-Russian Population. seminar. Yoshkar-Ola: Periodicals of Mari El. 1998, pp. 146–149.
16. *N. V. Trulevich* Ekologo-fitocenoticheskie osnovy introdukcii rastenij [Ecological and phytocenotic bases of plant introduction]. M.: Nauka, 1991. 216 p.
 17. *Yu. A. Zlobin* Teoriya i praktika ocenki vitalitetnogo sostava cenopopulyacij rastenij [Theory and practice of assessing the vitality composition of plant cenopopulations]. Bot. Journal. 1989. V. 74, No. 6. P. 769–781.
 18. *A. R. Ishbirdin, M. M. Ishmuratova* Adaptivnyj morfogenez i ekologo-cenoticheskie strategii vyzhivaniya travyanistykh rastenij [Adaptive morphogenesis and ecological-coenotic strategies for the survival of herbaceous plants]. Methods of population biology: collection of articles. Materials of the VII All-Russian. population seminar. Syktyvkar. 2004, pp. 113–120.
 19. *I. V. Vainagiy* K metodike izucheniya semennoj produktivnosti rastenij [On the method of studying the seed productivity of plants]. Botanical journal. 1974. V. 59, No. 6. P. 826–831.
 20. *R. E. Levina* Reprodukativnaya biologiya semennykh rastenij [Reproductive biology of seed plants]. M.: Nauka, 1981. 96 p.
 21. *L. A. Zhukova* Populyacionnaya zhizn' lugovykh rastenij [Population life of meadow plants]. Yoshkar-Ola: RIIK "Lanar 1995. 224 p.
 22. *N. S. Rostova* Korrelyacii: struktura i izmenchivost' [Correlations: structure and variability]. SPb.: St. Petersburg Publishing House. Univ., 2002. 308 p.
 23. *V. A. Cheremushkina* Ontogenez luka kosogo (*Allium obliquum* L.) [Ontogeny of the slanting onion (*Allium obliquum* L.)]. Ontogeny and population: Sat. mat. III All-Russian. population seminar. Yoshkar-Ola. 2001, pp. 186–188.
 24. *L. G. Ramensky* O principial'nykh ustanovkakh, osnovnykh ponyatiyah i terminakh proizvodstvennoj tipologii zemel' [On the fundamental principles, basic concepts and terms of the production typology of lands]. Modern Botany. 1935. No. 4. P. 25–42.
 25. *J. P. Grime* Plant strategies and vegetation processes. N. Y., 1979. 222 p.
 26. *S. K. Cherepanov* Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i semya, 1995. 990 p.

Submitted 24.06.2022; approved after reviewing 01.07.2022; accepted for publication 04.07.2022.

About the author:

Victoria Alexandrovna Chadaeva, head. Laboratory of Geobotanical Research of the Institute of Ecology of Mountain Territories. A. K. Tembotova Russian Academy of Sciences (37a I. Armand str., Nalchik, 360051, Kabardino-Balkar Republic), Doctor of Biological Sciences, v_chadaeva@mail.ru

The author has read and approved the final version of the manuscript.