

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 574.38(470.44)

<https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-4-498-508>

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ УРОЧИЩА «БОЛЬШИЕ МОЧАЖИНЫ» В БАЛАШОВСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. С. Арушанян ¹, В. В. Шелоп ¹, Е. Б. Смирнова ^{2✉}

¹ Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н. Г. Чернышевского

Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

² Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского
государственного университета имени Н. Г. Чернышевского
Россия, 412300, г. Балашов, ул. Карла Маркса, д. 29

Поступила в редакцию 07.08.2023 г., после доработки 15.09.2023 г., принята 17.09.2023 г., опубликована 12.12.2023 г.

Аннотация. В урочище «Большие мочажины» встречены ценопопуляции трех редких и охраняемых растений Саратовской области – *Gladiolus tenuis*, *Iris halophila*, *Dactylorhiza incarnata*. Данные виды охраняются и в сопредельных областях – Тамбовской, Воронежской, Пензенской и др. Виды имеют высокодекоративное значение, что является еще одним, помимо узкой экологической амплитуды растений, фактором. *G. tenuis*, *I. halophila*, *D. incarnata* требовательны к увлажнению и почвенному плодородию, имеют высокую численность, создают аспекты. В ценопопуляциях исследуемых растений идет процесс самовозобновления, который не затруднен антропогенными факторами, так как урочище находится вдали от населенных пунктов и местами заболочено. Морфометрические показатели редких видов соответствуют их биологии. Онтогенетические состояния ценопопуляций видов характеризуются одновершинным спектром с высокой долей особей генеративных фракций – 49.4% у *G. tenuis*, 40.0% у *D. incarnata* и 62.2% у *I. halophila*. Ценопопуляции изученных видов по классификации Т. А. Работнова являются нормальными неполноценными. По классификации «дельта – омега» Л. А. Животовского ценопопуляции *G. tenuis* и *D. incarnata* – старые; ценопопуляция *I. halophila* – стареющая. Изученные ценопопуляции редких растений устойчивы во времени и пространстве. Необходимо объявить урочище «Большие мочажины» памятником природы регионального значения.

Ключевые слова: биоморфологические характеристики, сопутствующие виды, онтогенетический спектр, тип ценопопуляции

✉ Для корреспонденции. Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского.

ORCID и e-mail адреса: Арушанян Генрих Спартакovich: arushanyan_777@mail.ru; Шелоп Вячеслав Вячеславovich: vvshelop@yandex.ru; Смирнова Елена Борисовна: <https://orcid.org/0000-0001-5015-2166>, elenaprentam@mail.ru.

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ

Соблюдение этических норм. В данной работе отсутствуют исследования человека или животных.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования. Арушанян Г. С., Шелоп В. В., Смирнова Е. Б. Состояние ценопопуляций редких растений урочища «Большие мочажины» в Балашовском районе Саратовской области // Поволжский экологический журнал. 2023. № 4. С. 498 – 508. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-4-498-508>

Введение. В последние годы в планетарном масштабе угрожающими темпами уменьшается видовое богатство растительного мира. Мировым сообществом признана острота проблемы и востребованы исследования популяций редких и исчезающих видов. Совершенно недостаточно сохранить вид как таковой, необходимо сохранять популяции, не потерявшие способности к устойчивому воспроизводству. Необходимо сохранять природные сообщества как местообитания видов, сформированных в специфическом взаимодействии между организмами и средой обитания. Уменьшение биоразнообразия влияет на стабильность экосистем, так как его высокий уровень увеличивает их продуктивность, снижает влияние насекомых-вредителей, увеличивает устойчивость к инвазии сорных видов в фитоценозах (Занина и др., 2022).

Большинство источников посвящены изучению фитоценотической приуроченности редких видов Саратовской области, которые будут рассмотрены в данной статье и их новым местонахождениям на территории региона – *Gladiolus tenuis* M. Bieb., *Iris halophila* Pall., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó (Шилова и др., 2013; Березуцкий, Харитонов, 2016; Невзоров, Смирнова, 2016; Покручина, Володченко, 2021; Nevzorov et al., 2019). Некоторые публикации посвящены изучению рода *Gladiolus* в культуре, дается оценка их генетических параметров и урожайности (Kutlunina et al., 2017; Azimi et al., 2020). Характеристику онтогенетической структуры ценопопуляций *G. tenuis* на заливных лугах Сумского геоботанического округа приводит С. С. Белан (2014). Изучено существование ценопопуляций двух видов пальчатокоренника в условиях антропогенной нагрузки в условиях Среднего Урала и в пределах южной (Кировская область) и средней (Республика Коми) подзон тайги (Верещагина, Шибанова, 2012; Гудовских и др., 2021; Кириллова, Кириллов, 2022). Дается обоснование создания особо охраняемой природной территории (ООПТ) для сохранения видов растений, занесенных в Красные книги областей Приволжского Федерального округа (Смирнова и др., 2017; Kharugin et al., 2020). Назрела необходимость создания селекционно-семеноводческого центра редких растений (Belyaev et al., 2020).

Цель работы – оценить условия и статус существования популяций редких растений в урочище «Большие мочажины».

Материал и методы. Район исследований находится на востоке Окско-Донской равнины в зоне богато-разнотравно-типчаково-ковыльной степи Понтийской провинции (Nevzorov et al., 2019). Урочище «Большие мочажины» расположено в 2 км юго-западнее станции Красная Заря Балашовского района Саратовской области (рис. 1). Местность имеет выположенный рельеф с перепадами вы-

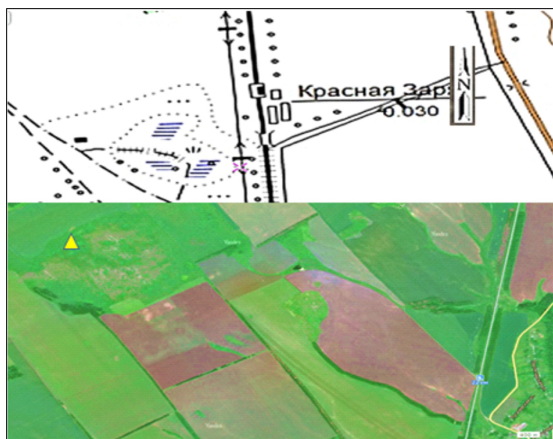


Рис. 1. Карта-схема расположения ценопопуляций редких видов в урочище «Большие мочажины»

Fig. 1. Map-diagram of the location of the cenopopulations of rare species in the “Bolshiye Mochazhiny” tract

сот, не превышающими 2-3 м. В понижениях слабо выражены лощины. Гидрографическая сеть представлена пересыхающими притоками р. Карай – Таволжанка и Малая Грязнуха, разливающимися в весеннее половодье (бассейн р. Хопёр). Растительность представлена остепненными, луговыми, околотовдными и галофитными сообществами в сложном сочетании друг с другом (Покручина, Володченко, 2021). Географические координаты «Большой мочажины» расположены в пределах 51°64'36" с. ш., 43°10'44" в. д. и 51°63'60 с. ш., 43°10'45" в. д.

Объектами изучения были ценопопуляции редких растений и видовой состав фитоценозов с их участием. Комплексные геоботанические и экологические полевые исследования были проведены по общепринятым методикам (Тарасов, Гребенюк, 1981).

В фазу массового цветения проводили измерения морфометрических показателей у 100 генеративных особей всех видов редких растений. При анализе видов определяли их видовую принадлежность по Черепанову (1995), Маевскому (2006).

Для изучения онтогенетических состояний на каждой стометровой пробной площадке случайным образом выделяли по 10 квадратов ($S = 1 \text{ м}^2$). Онтогенетические состояния определяли по диагнозам и ключам у *G. tenuis* по Белан (2014); *I. halophila* по Родионенко (1961); *D. incarnata* по Вахрамеевой (2000); Верещагиной, Шибановой (2012). Для характеристики состояния изученных ценопопуляций использовали оценку онтогенетических индексов и критериев, разработанных в исследованиях Работнова (1974), Заугольной и др. (1988), Животовского (2001).

Подготовительную обработку и анализ данных проводили в приложении Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.), статистические расчеты выполнены с использованием программы STATISTICA 6.0 (Statsoft Inc., OK, USA).

Результаты и обсуждение. Во флористическом комплексе урочища «Большие мочажины» *G. tenuis*, семейства Ирисовые (Iridaceae) занимает большую площадь (около 0.1 га) и имеет довольно значительную плотность экземпляров и численность, среди которых преобладают генеративные особи. Морфологические признаки растений в ценопопуляции: многолетнее клубнелуковичное травянистое растение. Эфемероид. Клубни яйцевидные, с сетчато-волокнистыми влагалищами. Листья линейно-мечевидные. Цветки зигоморфные, сидячие, фиолетово-розовые (пурпурные), собраны в однобокий колос. Энтомофил. Сциогелиофит (табл. 1, рис. 2). Морфометрические показатели приведены в табл. 2. В ней показано, что все пара-

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ

метры соответствуют биологии вида. Семена грушевидные, бескрылые. Цветение – май – июнь (в условиях Балашовского района Саратовской области 2020 – 2022 гг.). Плод – многосемянная коробочка. Восточноевропейско-югозападно-азиатский вид. Ресурсное значение – декоративное.

Таблица 1. Экологические характеристики и численность редких видов в популяциях
Table 1. Ecological characteristics and abundance of rare species in populations

Вид / Species	Отношение к влаге / Attitude to hydration	Отношение к питанию и субстрату / Attitude to soil nutrients and substrate	Обилие видов / Abundance of species (Braun–Blanquet)	Число особ. / м ² / Number of individuals per m ²
<i>G. tenuis</i>	Мезогигрофит / Mesohygrophite	Мезотроф / Mesotroph	3	14.8±3.1
<i>D. incarnata</i>	Гигрофит / Hygrophite	Мезотроф, кальцефил, микоризообразователь / Mesotroph, calciphile, mycorrhizofomer	2	13.2±2.4
<i>I. halophila</i>	Мезогигрофит / Mesohygrophite	Мезотроф, эвтроф, галофит / Mesotrof, eutrophes, halophyte	2	12.6±2.2

Категория и статус охраны в Саратовской области *G. tenuis* – 2а – вид, сокращающийся в численности. На сопредельных территориях охраняется в Воронежской (Красная книга..., 2018), Пензенской (Красная книга..., 2013), Самарской (Красная книга..., 2017), Тамбовской (Красная книга..., 2019) областях.

К семейству Ирисовые относится *I. halophila*, в данном урочище встречается единичными кольцевыми группами – по 2-3, в каждой из которых по 8 – 15 клонов соответственно. Травянистый корневищный поликарпик. Стебли прямостоячие. Прикорневые листья ланцетно-линейные, превышают стебель, стеблевые листья – короче. Цветки соломенно-желтые, состоят из трубки и шести лопастей венчика (см. табл. 2).

На конце лопастей наружных лепестков прерываются перетяжкой. Плоды – коробочки ребристо-шерстистые. Цветение – май – июнь, не каждый год. Гелиофит. Восточно-европейско-казахстанский вид, галофильно-луговой. Ресурсное значение – декоративное, пищевое (в листьях содержится аскорбиновая кислота), фитомелиоративное (корневая система снижает засоленность



Рис. 2. Фото редких растений в урочище «Большие мочажины»: а – *D. incarnate*, б – *G. tenuis*, в – *I. halophile*
Fig. 2. Photos of rare plants in the “Bolshiye Mochazhiny” tract: а – *D. incarnate*, б – *G. tenuis*, с – *I. halophile*

почвы). Категория и статус охраны в Саратовской области *I. halophila*: 2a – вид, сокращающийся в численности (Красная книга, 2021). Также охраняется и на сопредельных территориях.

К семейству Орхидные (Orchidaceae) относится *D. incarnate* – многолетнее травянистое корнеклубневое растение. Клубни немного приплюснутые в количестве 2 – 4. Листья от 4 до 6 расположены по всей длине стебля, направлены вверх, ланцетные, сужаются к верху, зелёные, без пятен. Цветки собраны в густой колос, лилово-розовые (см. табл. 2). Губа ромбовидная, зубчатая, с тёмными точками. Продолжением губы служит вырост (шпорец), заполненный нектаром. Размножается семенами. Мельчайшие семена *D. incarnate* прорастают в присутствии гриба-микоризообразователя определенного вида (*Rhizoctonia repens* и базидиального гриба *Tulasnella* sp.). Морфометрические показатели в ценопопуляции представлены в табл. 2. Евразийский бореальный вид. Гелиофит. Ресурсное значение – лекарственное, декоративное. Категория и статус: 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Охраняется в Воронежской, Пензенской, Самарской, Тамбовской областях. Редкие виды, обитающие в урочище «Большие мочажины», требовательны к увлажнению почвы и питательным веществам.

Таблица 2. Биоморфологические характеристики редких видов в ценопопуляциях
Table 2. Biomorphological characteristics of rare species in the coenopopulations

Признак / Sign	Показатель / Indicator			
	$M \pm m^* t_{st005}$	Cv, %	lim	
			min	max
<i>G. tenuis</i>				
Высота растения, см / Plant height, cm	62.9±8.6	71.3	52.2	73.4
Длина листа, см / Sheet length, cm	23.8±5.9	34.1	15.8	31.9
Ширина листа, мм / Sheet width, mm	14.8±4.4	41.9	10.3	19.2
Число цветков, шт. / Number of inflorescences, pcs	7.0±1.4	72.9	4.8	9.2
Длина колоса, см / Spike length, cm	14.3±3.8	40.8	10.2	18.4
Длина цветка, см / Flower length, cm	3.1±0.64	45.2	2.4	3.8
<i>D. incarnate</i>				
Высота растения, см / Plant height, cm	43.1±13.6	81.3	25.4	60.8
Длина листа, см / Sheet length, cm	19.8±6.5	24.7	12.9	26.7
Ширина листа, см / Sheet width, cm	3.3±0.9	81.9	2.6	4.1
Число цветков в колосе, шт. / Number of flowers per ear, pcs.	29.1±12.3	41.8	32.2	46.1
Длина соцветия, см / Inflorescence length, cm	11.6±3.1	54.2	8.7	14.6
<i>I. halophile</i>				
Высота растения, см / Plant height, cm	85.5±10.4	70.3	72.4	98.7
Длина прикорневого листа, см / Root leaf length, cm	87.0±16.8	44.4	74.1	100.0
Ширина листа, см / Sheet width, cm	1.71±0.33	61.9	1.22	2.20
Число цветков, шт. / Number of flowers, pcs	3.5±0.36	46.6	3.0	4.0
Длина лепестков, см / Petal length, cm	9.7±2.8	64.8	7.3	12.2
Ширина лепестков, см / Petal width, cm	0.86±0.12	41.3	0.62	1.11

Во флористическом окружении редких видов встречаются древесные растения – *Salix alba* L., *S. triandra* L., *Populus alba* L., *Malus sylvestris* Mill. Из травянистых растений – *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Viola ambigua* Waldst. & Kit., *Tulipa biebersteiniana* Schult. & Schult. f., *Ranunculus acris* L., *Veronica anagallis-aquatica*

L., *Rorippa amphibia* (L.) Besser., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Cichorium intybus* L., *Atriplex tatarica* L., *Centaurea jacea* L., *Equisetum arvense* L., *E. palustre* L. *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Geranium palustre* L., *Caltha palustris* и др.

Проведенные исследования позволили оценить возрастные особенности популяций ЦП 1 – *G. tenuis*, ЦП 2 – *D. incarnata*, ЦП 3 – *I. halophila* (рис. 3). В возрастном спектре ценопопуляции всех изученных видов преобладают генеративные растения – 49,4% у *G. tenuis*, 40,0% у *D. incarnata* и 62,2% у *I. halophila* от общего числа проанализированных особей. Ценопопуляции по классификации Т. А. Работнова являются нормальными неполноценными. По классификации «дельта – омега» Л. А. Животовского ценопопуляции *G. tenuis* и *D. incarnata* – старые; ценопопуляция *I. halophila* – стареющая.

Заключение. Изученные ценопопуляции редких растений *G. tenuis*, *D. incarnata*, *I. halophila* в урочище «Большие мочажины» устойчивые во времени и пространстве. В популяциях отмечается высокая численность особей и значительная занимаемая площадь. В ценопопуляциях исследуемых растений идет процесс самовозобновления, который не затруднен антропогенными факторами (на данной территории не ведется выпас скота и сенокошение, она удалена от населенных пунктов). Ценопопуляции *G. tenuis* и *D. incarnata* создают лиловый аспект из-за высокой численности, их онтогенетический спектр характеризуется одновершинным спектром с высокой долей особей генеративной фракции. В возрастном спектре ценопопуляции *I. halophila* также преобладают генеративные растения.

Для сохранения и восстановления редких видов необходимы их инвентаризация, ежегодный мониторинг численности популяций, изучение биологии, экологии и особенностей размножения редких видов, разработка мер по охране, экологическое просвещение населения (пропаганда недопустимости сбора растений на букеты). Необходимо урочищу «Большие мочажины» придать статус ООПТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белан С. С. Онтогенетична структура популяцій рідкісного виду *Gladiolus tenuis* на градієнті фенісциальної дигресії заплавної луки (Сумський геоботанічний округ) // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Агрономія і біологія. 2014. Вип. 3 (27). С. 20 – 24.

Березуцкий М. А., Харитонов А. Н. К вопросу о произрастании представителей рода пальчатокоренник на территории Левобережья Саратовской области // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета, 2016. Т. 14, № 2. С. 14 – 18.

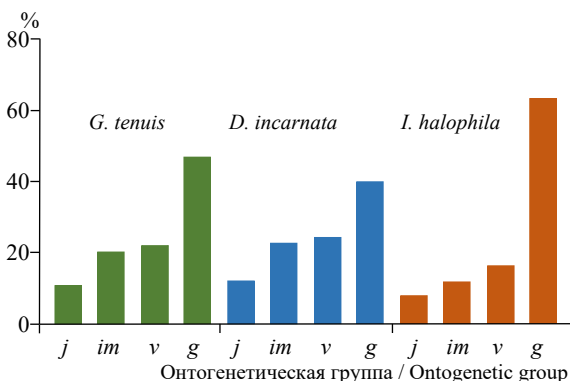


Рис. 3. Онтогенетические спектры ценопопуляций *G. tenuis*, *D. incarnata* и *I. halophila*

Fig. 3. Ontogenetic spectra of *G. tenuis*, *D. incarnata* and *I. halophila* cenopopulations

Вахрамеева М. Г. Род Пальчатокоренник // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во «Гриф и К», 2000. Вып. 14. С. 55 – 86.

Верещagina В. А., Шибанова Н. Л. Ценопопуляции двух видов пальчатокоренника (*Dactylorhiza* Nevski, Orchidaceae) в условиях антропогенной нагрузки // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. С. 349.

Гудовских Ю. В., Егошина Т. Л., Кислицына А. В., Лугинина Е. А., Соро Т. С. Эколого-ценотическая характеристика *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo в пределах южной подзоны тайги Кировской области // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет, 2021. Кн. 2. С. 108 – 112.

Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3 – 7.

Занина М. А., Смирнова Е. Б., Семенова Н. Ю., Володченко А. Н., Меркулова Е. К. Редкие растения флористических комплексов реки Ветлянка // Поволжский экологический журнал. 2022. № 2. С. 242 – 252. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2022-2-242-252>

Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С., Смирнова О. В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 181 с.

Кириллова И. А., Кириллов Д. В. Влияние погодных условий на сезонное развитие, структуру популяции и репродуктивный успех *Dactylorhiza incarnata* s. l. (Orchidaceae, Liliopsida) в Республике Коми // Поволжский экологический журнал. 2022. № 2. С. 173 – 192. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2022-2-173-192>

Красная книга Волгоградской области. Т. 2. Растения и другие организмы / под ред. О. Г. Барановой, В. А. Сагалаева. Воронеж: Издат-Принт, 2017. 268 с.

Красная книга Воронежской области: в 2 т. Т. 1: Растения. Лишайники. Грибы. Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. 416 с.

Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. 2-е изд. Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2013. 300 с.

Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений и грибов / под ред. С. А. Сенатора, С. В. Саксонова. Самара: Изд-во Самарской государственной областной академии (Наяновой), 2017. 284 с.

Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Папирус, 2021. 496 с.

Красная книга Тамбовской области: Мхи, сосудистые растения, грибы, лишайники. 2-е изд. Тамбов: ТПС, 2019. 480 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 600 с.

Невзоров А. В., Смирнова Е. Б. К вопросу о местонахождении и состоянии популяции шпажника тонкого на территории Балашовского района Саратовской области // Вавиловские чтения – 2016: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н. И. Вавилова. Саратов: Саратовский государственный аграрный университет, 2016. С. 318 – 320.

Покручина О. А., Володченко А. Н. Новые находки шпажника тонкого (*Gladiolus tenuis* Vieb.) на северо-западе Нижнего Поволжья // Природа симбирского Поволжья. Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2021. Вып. 22. С. 61 – 65.

Работнов Т. А. Определение возрастных состояний популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1974. Т. 3. С. 132 – 208.

Родионенко Г. И. Род Ирис – *Iris* L. (Вопросы морфологии, биологии, эволюции и систематики). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 216 с.

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ

Смирнова Е. Б., Невзоров А. В., Шатаханов Б. Д. Биоразнообразие редких растений на особо охраняемых природных территориях Правобережья Саратовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017. Т. 22, вып. 5-1. С. 998 – 1001. <https://doi.org/10.20310/1810-0198-2017-22-5-998-1001>

Тарасов А. О., Гребенюк С. И. Методы изучения растительности: полевая практика по экологической ботанике. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1981. С. 65 – 85.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.

Шилова И. В., Кашин А. С., Петрова Н. А., Серова Л. А. О новых местонахождениях шпажника тонкого (*Gladiolus tenuis* Bieb.) в Саратовской области // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: труды международной конференции, к 85-летию со дня рождения проф. А. Г. Еленевского / под общ. ред. В. П. Викторова. М.: МПГУ, 2013. С. 233 – 235.

Azimi M. H., Edrisi B., Khalaj M. A. Evaluation of genetic parameters and cormlet yield in gladiolus off-spring // Journal of Ornamental Plants. 2020. Vol. 10, № 1. P. 37 – 47.

Belyaev A. I., Repnikov B. V., Semenyutina A. V., Solonkin A. V., Khuzhakhmetova A. Sh. Scientific substantiation of formation of a selection-seed-breeding center for wood and agricultural plants // World Ecology Journal. 2020. Vol. 10, № 2. P. 3 – 17. <https://doi.org/10.25726/worldjournals.pro/WEJ.2020.2.1>

Khapugin A. A., Gafurova M. M., Suleymanova G. F., Bogdanov G. A., Chap T. F., Zenkova N. A., Belkovskaya T. P. The role of Russian federal protected areas in conservation of plant species included in the Red Data Book of Russian Federation (Volga Federal District) // Wulfenia. 2020. Vol. 27. P. 114 – 126.

Kutlunina N. A., Permyakova M. V., Belyaev A. Yu. Genetic diversity and reproductive traits in triploid and tetraploid populations of *Gladiolus tenuis* (Iridaceae) // Plant Systematics and Evolution. 2017. Vol. 303, iss. 1. P. 1 – 10. <https://doi.org/10.1007/s00606-016-1347-x>

Nevzorov A. V., Smirnova E. B., Sergeeva I. V., Ponomareva A. L., Shevchenko E. N. Ontogenetic structure of cenopolulations of *Orchis militaris* L. and *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo (Orchidaceae, Liliopsida) in Romanovskii district of Saratov region // Biology Bulletin. 2019. Vol. 46, iss. 10. P. 1426 – 1430. <https://doi.org/10.1134/S1062359019100224>

Status of rare plant cenopopulations of the tract “Bolshiye Mochazhiny” in Balashov district, Saratov region

H. S. Arushanyan ¹, V. V. Shelop ¹, E. B. Smirnova ^{2✉}

¹ Saratov State University

83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

² Balashov Institute (Branch) of Saratov State University

29 Carl Marx St., Balashov 412300, Russia

Received: August 7, 2023 / revised: September 15, 2023 / accepted: September 17, 2023 / published: December 12, 2023

Abstract. Cenopopulations of three rare and protected plants of the Saratov region (*Gladiolus tenuis*, *Iris halophila*, and *Dactylorhiza incarnata*) were found in the tract “Bolshiye Mochazhiny”. These species are protected in neighboring regions as well – the Tambov, Voronezh, Penza regions and others. The species are of high ornamental value, which is another factor besides the narrow ecological amplitude of the plants. *G. tenuis*, *I. halophila*, and *D. incarnata* are demanding to moisture and soil fertility, have high numbers, and create aspects. In the cenopopulations of the studied plants a process of self-renewal proceeds, which is not hampered by anthropogenic factors, as the tract is far from settlements and is swampy in some places. The morphometric indices of the rare species correspond to their biology. The ontogenetic status of the species cenopopulations is characterized by a single-vertex spectrum with a high proportion of individuals of generative fractions: 49.4% for *G. tenuis*, 40.0% for *D. incarnata*, and 62.2% for *I. halophila*, respectively. According to T. A. Rabotnov’s classification, the cenopopulations of the studied species are normal incomplete-membered. According to L. A. Zhivotovsky’s delta–omega classification, the cenopopulations of *G. tenuis* and *D. incarnata* are old; while that of *I. halophila* is aging. The studied cenopopulations of rare plants are stable in time and space. It is necessary to declare the tract “Bolshiye Mochazhiny” a natural monument of regional importance.

Keywords: biomorphological characteristics, associated species, ontogenetic spectrum, cenopopulation type

Ethics approval and consent to participate: This work does not contain any studies involving human and animal subjects.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

For citation: Arushanyan H. S., Shelop V. V., Smirnova E. B. Status of rare plant cenopopulations of the tract “Bolshiye Mochazhiny” in Balashov district, Saratov region. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2023, no. 4, pp. 498–508 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-4-498-508>

REFERENCES

Belan S. S. The ontogenetic structure of *Gladiolus tenuis* rare species populations on the gradient of floodplain meadow digression (Sumy geobotanic district). *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Agronomy and Biology*, 2014, iss. 3 (27), pp. 20–24 (in Ukrainian).

✉ *Corresponding author.* Balashov Institute (Branch) of Saratov State University, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Henry S. Arushanyan: arushanyan.777@mail.ru; Vyacheslav V. Shelop: vvshelop@yandex.ru; Elena B. Smirnova: <https://orcid.org/0000-0001-5015-2166>, elenaprentam@mail.ru.

Berezutsky M. A., Kharitonov A. N. The study of *Dactylorhiza* populations on the left-bank side of the Volga region (the case of Saratov oblast). *Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University*, 2016, vol. 14, no. 2, pp. 14–18 (in Russian).

Vakhrameeva M. G. Genus *Dactylorhiza*. *Biological Flora of the Moscow Region*. Moscow, Grif & K°, 2000, part 14, pp. 55–86 (in Russian).

Vereshchagina V. A., Shibanova N. L. Populations two species *Dactylorhiza* Nevski, Orchidaceae in the conditions of the anthropogenous loadings. *Modern Problems of Science and Education. Surgery*, 2012, no. 2, pp. 349 (in Russian).

Gudovskikh Yu. V., Egoshina T. L., Kislitsyna A. V., Luginina E. A., Soro T. S. Ecological and cenotic characteristics of *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo within the southern taiga subzone of the Kirov region. *Ecology of the Native Land: Problems and Ways of Their Solution: Proceedings of the XVI All-Russian Scientific-Practical Conference With International Participation*. Kirov, Vyatka State University Publ., 2021, book 2, pp. 108–112 (in Russian).

Zhivotovsky L. A. Ontogenetic states, effective density, and classification of plant populations. *Russian Journal of Ecology*, 2001, vol. 32, no. 1, pp. 1–5.

Zanina M. A., Smirnova E. B., Semenova N. Yu., Volodchenko A. N., Merkulova E. K. Rare plants of the floral complexes of the Vetlyanka river. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2022, no. 2, pp. 242–252 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2022-2-242-252>

Zaugolnova L. B., Zhukova L. A., Komarov A. S., Smirnova O. V. *Tsenopopulyatsii rasteniy (oчерki populyatsionnoy biologii)* [Cenopopulation of Plants (Essays of Population Biology)]. Moscow, Nauka, 1988. 181 p. (in Russian).

Kirillova I. A., Kirillov D. V. Impact of weather conditions on the seasonal development, population structure and reproductive success of *Dactylorhiza incarnata* s. l. (Orchidaceae, Liliopsida) in the Komi Republic. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2022, no. 2, pp. 173–192 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2022-2-173-192>

Krasnaya kniga Volgogradskoi oblasti. T. 2. Rasteniya i drugie organizmy. Pod red. O. G. Baranovoi, V. A. Sagalaeva [O. G. Baranova, V. A. Sagalaev, eds. The Red Book of Volgograd Region. Vol. 2. Plants and Other Organisms]. Voronezh, Izdat-Print, 2017. 268 p. (in Russian).

Krasnaia kniga Voronezhskoi oblasti: v 2 t. T. 1: Rasteniia. Lishainiki. Griby [Red Data Book of the Voronezh Region: in 2 vol. Vol. 1: Plants. Lichens. Fungi. Voronezh, Center of Spiritual Revival of the Black Earth Region, 2018. 416 p. (in Russian).

Krasnaya kniga Penzenskoi oblasti. T. 1. Griby, lishainiki, mkhi, sosudistye rasteniya. 2-e izd. [The Red Book of the Penza Region. Vol. 1. Fungi, Lichens, Mosses, Vascular Plants. 2nd ed.] Penza, IPK “Penzenskaya Pravda”, 2013. 300 p. (in Russian).

Krasnaia kniga Samarskoi oblasti. T. 1. Redkie vidy rastenii i gribov. Pod red. S. A. Senatora, S. V. Saksonova [S. A. Senator, S. V. Saxonov, eds. The Red Book of the Samara Region. Vol. 1. Rare Species of Plants and Fungi]. Samara, Samara State Regional Academy (Nayanova) Publ., 2017. 284 p. (in Russian).

Krasnaya kniga Saratovskoi oblasti: Griby. Lishainiki. Rasteniia. Zhivotnye [The Red Book of the Saratov Region: Mushrooms. Lichens. Plants. Animals]. Saratov, Papirus, 2021. 496 p. (in Russian).

Krasnaia kniga Tambovskoi oblasti: Mkhi, sosudistye rasteniia, griby, lishainiki. 2-e izd. [The Red Book of the Tambov Region: Mosses, Vascular Plants, Fungi, Lichens. 2nd ed.]. Tambov, Tambov Polygraphic Union, 2019. 480 p. (in Russian).

Mayevsky P. F. *Flora of the Middle Zone of the European Part of Russia*. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2006. 600 p. (in Russian).

Nevzorov A. V., Smirnova E. B. To the question of the location and state of the population of the thin spurgeons on the territory of Balashovsky district, Saratov oblast. Vavilov Readings–2016: Collection of Articles of the International Scientific-Practical Conference Dedicated to the 129th

Anniversary of the Birth of Academician N. I. Vavilov. Saratov, Saratov State Agrarian University Publ., 2016, pp. 318–320 (in Russian).

Pokruchina O. A., Volodchenko A. N. New finds of the *Gladiolus tenuis* Bieb. in the north-west of the Lower Volga region. *Priroda simbirskogo Povolzh'ya* [Nature of the Simbirsk Volga Region]. Ulyanovsk, Corporation of Promotion Technologies, 2021, iss. 22, pp. 61–65 (in Russian).

Rabotnov T. A. Definition of age structure of populations of types in community. *Polevaya geobotanika* [Field Geobotany]. Leningrad, Nauka, 1974, vol. 3, pp. 132–208 (in Russian).

Rodionenko G. I. *Genus Iris – Iris L. (Questions of Morphology, Biology, Evolution and Systematics)*. Moscow, Leningrad, Academy of Sciences of the USSR, 1961. 216 p. (in Russian).

Smirnova E. B., Nevzorov A. V., Shatakhonov B. D. Biodiversity of rare plants in specially protected natural territories of the Right Bank of Saratov province. *Tambov University Reports, Ser. Natural and Technical Science*, 2017, vol. 22, iss. 5-1, pp. 998–1001 (in Russian). <https://doi.org/10.20310/1810-0198-2017-22-5-998-1001>

Tarasov A. O., Grebenyuk S. I. *Metody izucheniya rastitel'nosti: polevaya praktika po ekologicheskoy botanike* [Methods of Studying Vegetation: Field Practice in Ecological Botany]. Saratov, Saratov State University Publ., 1981, pp. 65–85 (in Russian).

Cherepanov S. K. *Vascular Plants of Russia and Neighboring States (within the Former USSR)*. Saint Petersburg, Mir i semya, 1995. 992 p. (in Russian).

Shilova I. V., Kashin A. S., Petrova N. A., Serova L. A. About new localities of *Gladiolus tenuis* Bieb. in the Saratov region. In: V. P. Viktorov, ed. *Systematic and Floristic Studies of Northern Eurasia: Proceedings of the International Conference devoted to the 85th Anniversary of the birth of Professor A. G. Elenevsky*. Moscow, Moscow Pedagogical State University Publ., 2013, pp. 23–235 (in Russian).

Azimi M. H., Edrisi B., Khalaj M. A. Evaluation of genetic parameters and cormlet yield in gladiolus off-spring. *Journal of Ornamental Plants*, 2020, vol. 10, no. 1, pp. 37–47.

Belyaev A. I., Repnikov B. V., Semenyutina A. V., Solonkin A. V., Khuzhakhmetova A. Sh. Scientific substantiation of formation of a selection-seed-breeding center for wood and agricultural plants. *World Ecology Journal*, 2020, vol. 10, no. 2, pp. 3–17. <https://doi.org/10.25726/worldjournals.pro/WEJ.2020.2.1>

Khapugin A. A., Gafurova M. M., Suleymanova G. F., Bogdanov G. A., Chap T. F., Zenkova N. A., Belkovskaya T. P. The role of Russian federal protected areas in conservation of plant species included in the Red Data Book of Russian Federation (Volga Federal District). *Wulfenia*, 2020, vol. 27, pp. 114–126.

Kutlunina N. A., Permyakova M. V., Belyaev A. Yu. Genetic diversity and reproductive traits in triploid and tetraploid populations of *Gladiolus tenuis* (Iridaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 2017, vol. 303, iss. 1, pp. 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00606-016-1347-x>

Nevzorov A. V., Smirnova E. B., Sergeeva I. V., Ponomareva A. L., Shevchenko E. N. Ontogenetic structure of cenopopulations of *Orchis militaris* L. and *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo (Orchidaceae, Liliopsida) in Romanovskii district of Saratov region. *Biology Bulletin*, 2019, vol. 46, iss. 10, pp. 1426–1430. <https://doi.org/10.1134/S1062359019100224>