

ПОПУЛЯЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 581.522

DOI: 10.15372/RMAR20210201

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
HEDYSARUM GRANDIFLORUM PALL.
НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕГО ДОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Супрун^{1, 2}

¹ Волгоградский региональный ботанический сад,
400007, Волгоград, пр. Металлургов, 68, Россия; n.sprun@mail.ru

² Волгоградский государственный социально-педагогический университет,
400066, Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 27, Россия; n.sprun@mail.ru

В работе представлены данные популяционного изучения редкого вида *Hedysarum grandiflorum* Pall. в Волгоградской области по итогам исследований 2012–2017 гг. на территории меловых обнажений Среднего Дона. Дана характеристика местообитаний вида, определены онтогенез, возрастной состав ценопопуляций и их численность. Установлено, что ценопопуляции данного вида, обитающие в разных условиях, имеют сходные показатели численности, плотности и генеративности. Разный уровень жизнеспособности особей в ценопопуляциях исследуемого вида обусловлен межвидовой конкуренцией и степенью антропогенной нагрузки. В связи с особенностями онтоморфогенеза и жизненной стратегии *H. grandiflorum* эти факторы приводят к уменьшению банка семян и проростков. Низкий уровень самоподдержания ценопопуляций и гибель особей при механических повреждениях приводят к выпадению редкого вида из степных фитоценозов.

Ключевые слова: *Hedysarum grandiflorum*, онтогенетический спектр, ценопопуляция, виталитет, Средний Дон, Волгоградская область.

Номенклатура: Черепанов, 1995.

Для цитирования: Супрун Н.А. Современное состояние ценопопуляций *Hedysarum grandiflorum* Pall. на территории Среднего Дона Волгоградской области. *Раст. мир Азиатской России*. 2021;14(2):105–111. DOI 10.15372/RMAR20210201

ВВЕДЕНИЕ

Hedysarum grandiflorum – многолетнее травянистое растение сем. Fabaceae. Ареал *H. grandiflorum* достаточно широк и включает Волжско-Камское и Волжско-Донское междуречья, Заволжье, Восточную Украину и Западный Казахстан (Байтенов, 1957; Васильева, 1987; Демина, Никитина, 2008). В Волгоградской области вид распространен в правобережной части рек Дона, Хопра, Медведицы, Иловли и Волги на меловых и каменистых обнажениях (Супрун, 2014, 2017).

Hedysarum grandiflorum – редкий и охраняемый вид, занесенный в Красную книгу Волгоградской обл. (категория редкости – 3) (Супрун, 2017) и Красную книгу России (категория редкости – 3) (Плаксина, 2008). Однако какие-либо специальные меры его охраны отсутствуют даже на охраняемых территориях. Для сохранения этого редкого вида необходимо изучение состояния его генофонда и динамики ценопопуляций. Исследование ценопопуля-

ционной структуры *H. grandiflorum* на территории Волгоградской обл. проводилось автором впервые.

Средний Дон – это среднее течение р. Дон Волгоградской обл. Территория находится в степной зоне (Долина Дона, 1982). Популяции *H. grandiflorum*, произрастающие на этой территории, представляют огромный интерес из-за значительных площадей обнажений мергелей меловой системы. На данных территориях создаются весьма своеобразные эдафические и микроклиматические условия существования для растений, что отражается на видовом и фитоценоотическом составе, составе жизненных форм и других показателях. Все это приводит к формированию своеобразных растительных сообществ, отличающихся от зональной растительности. Особенности систематической и типологической структуры флоры меловых обнажений бассейна р. Дон определяются спецификой мела как субстрата для произрастания растений (Володина, 1979, 1982; Супрун, 2013).

Цель работы – изучение структуры и состояния природных ценопопуляций (ЦП) *H. grandiflorum* на территории Среднего Дона Волгоградской обл. с прогнозированием тенденций ее развития. Исследование биологии окраинных популяций редкого вида *H. grandiflorum* на южном пределе распространения имеет также практическое значение для оценки состояния вида и разработки эффективных мер по его сохранению (Мулдашев и др., 2014; Лаврентьев, 2016).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в 2012–2017 гг. на территории меловых обнажений Среднего Дона Волгоградской области. При описании онтогенетической структуры ценопопуляций использовались общепринятые методики (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции растений..., 1976; Заугольнова и др., 1993; Животовский, 2001).

Онтогенетический спектр ЦП определен как соотношение растений разных онтогенетических состояний, выраженное в процентах от общего числа особей (Злобин, 1984). Онтогенетическую структуру анализировали с помощью следующих характеристик популяций: индекс возрастности (Δ) (Уранов, 1967, 1975; Животовский, 2001), коэффициент возрастности (Δ) (Животовский, 2001), индекс восстановления (I_B) (Жукова, 1987), индекс замещения (I_3) (Жукова, 2001), индекс эффективности (ω) (Животовский, 2001), классификация “дельта–омега” (Уранов, 1975; Животовский, 2001).

Статистическая обработка данных выполнена с применением программ STATISTICA 6.0 for Windows, Microsoft Excel и Past 3.22 (Hammer et al., 2018).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для выявления экологических характеристик типичных местонахождений *H. grandiflorum* исследованы фитоценозы с его участием на меловых обнажениях Среднего Дона Волгоградской области. В каждом из них определена ценопопуляционная приуроченность вида. Ниже приводится краткая характеристика изученных местообитаний вида (табл. 1).

Ценопопуляции *H. grandiflorum* обычно встречаются в верхних частях склонов (53 %) и на вершинах (18.7 %) холмов и склонов балок и оврагов, реже – в средних (15.6 %) и нижних (8.3 %) частях, редко – у подножия (4.4 %). Изредка копеечник крупноцветковый можно встретить на выровненных участках рельефа. Крутизна склонов, где распространен *H. grandiflorum*, варьиру-

ет от 0 до 45°. Экспозиция склонов (в %) распределена следующим образом: юго-восточная – 45.1, южная – 27.6, юго-западная – 9.5, восточная – 12.5, северо-восточная – 3.3, северная – 2.0.

Изучение условий обитания *H. grandiflorum* показало, что для сообществ с его участием характерны слабо выраженная ярусность и пятнистый характер травостоя. В большинстве случаев *H. grandiflorum* входит в состав растительных сообществ, где доминируют в разных соотношениях представители родов *Festuca* L. и *Stipa* L., а на крутых склонах – сам копеечник. На меловом субстрате Среднего Дона вид произрастает преимущественно на верхних меловых площадках или пологих меловых склонах в сообществах с господством *Thymus cretaceus* Klokov et Des. Shost. и *Artemisia salsoloides* Willd. Обычными его спутниками являются *Onosma simplicissima* L., *Polygala cretacea* Kotov., *Matthiola fragrans* Bunge, *Dianthus rigidus* M. Bieb., *Stipa cretacea* P.A. Smirn., *Jurinea cretacea* Bunge, *Scabiosa isetensis* L., *Cephalaria uralensis* Roem. et Schult. и некоторые другие типичные кальцефиты. Эти сообщества обычно занимают промежуточное положение между “голым” мелом, где господствуют облигатные кальцефилы и эрозиофилы, и задернованными остепненными участками с преобладанием степных злаков. При этом *H. grandiflorum* встречается далеко не повсеместно, образуя крупные скопления, между которыми нередко наблюдаются значительные промежутки, где особей *H. grandiflorum* очень мало или они отсутствуют вовсе. По эколого-ценотической стратегии вид обладает чертами стресс-толерантов (экологических и фитоценотических) и отчасти виолентов (Ильина, 2017). Проективное покрытие копеечника крупноцветкового в сообществах на Среднем Дону составляет до 40 % при общем проективном покрытии от 45 до 70 %.

Определение абсолютного возраста особей *H. grandiflorum* представляет в природе трудности в связи с ежегодным обновлением надземных органов (Ильина, 2007). Обычно онтогенетические состояния присваиваются конкретным растениям с учетом качественных признаков. В онтогенезе *H. grandiflorum* описано 4 периода и 10 онтогенетических состояний (Ильина, 2004; Супрун, 2013).

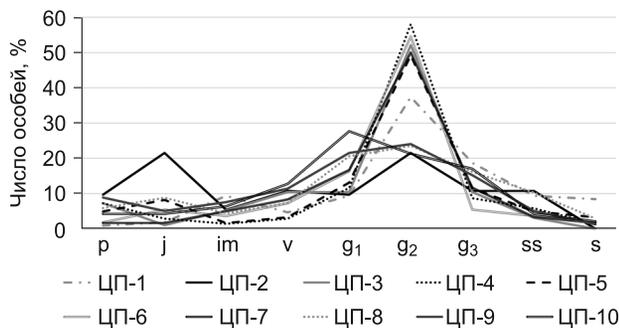
На рисунке приведены средние показатели онтогенетических спектров (в %) по всем исследуемым популяциям с территорий Среднего Дона в Волгоградской области.

Большинство возрастных спектров относились к центрированному типу и имели максимум на молодых генеративных, генеративных и зрелых

Таблица 1

Характеристика ценопопуляций *H. grandiflorum* с территории Среднего Дона Волгоградской области
 Characteristics of *H. grandiflorum* coenopulations from the territory of the Middle Don, Volgograd region

№ ЦП	Район исследования	Характеристика местообитания	Площадь ЦП, м ²	Плотность, особей/м ²	Численность популяции, шт.	Проективное покрытие <i>H. grandiflorum</i> , %	Наблюдения (кол-во лет)	Координаты популяции, с.ш., в.д.
1	Калачевский р-н, окр. хутора 2-й Голубинский	Верхняя часть склона южной экспозиции с уклоном 30°. ОПП травостоя – 50 % при средней высоте 35 см. Тип растительности – разнотравно-житняковые петрофитные степи	1200	10.7	12 840	22.7	4	49.106837 43.478440
2	Калачевский р-н, окр. хутора Евлампиевский	Верхняя часть склона юго-восточной экспозиции. ОПП травостоя – 50 % при средней высоте 35 см. Тип растительности – солянковиднопопынные степи	1580	9.3	14 694	33.1	4	49.012379 43.641488
3	Калачевский р-н, окр. хутора Большенабатовский	Вершина юго-восточного склона с относительным уклоном 45°. ОПП травяного яруса составляет 50 % при средней высоте травостоя 25 см. Тип растительности – солянковиднопопынные степи	980	9.6	9 408	37.9	3	48.931059 43.632280
4	Калачевский р-н, окр. хутора Малоголубинский	Вершина склона северо-восточной экспозиции. Тип растительности – разнотравно-житняковые степи	750	6.9	5 175	18.6	3	48.923808 43.579278
5	Иловлинский р-н, окр. хутора Сиротинский	Средняя часть склона южной экспозиции. ОПП травостоя – 45 % при средней высоте 55 см. Тип растительности – разнотравно-житняковые петрофитные степи	2400	6.1	14 640	35.5	1	49.237893 43.611843
6	Иловлинский р-н, окр. хутора Хмелевской	Средняя часть склона южной экспозиции с уклоном 40°. ОПП травяного яруса – 60 % при средней высоте травостоя 40 см. Тип растительности – шалфейниковыльные петрофитные степи	2100	5.5	11 550	32.3	3	49.168138 43.687303
7	Калачевский р-н, окр. хутора Голубинский	Юго-западная часть склона. ОПП травяного яруса – 60 %. Тип растительности – разнотравно-солянковиднопопынные степи	2500	6.0	15 000	37.8	4	48.861759 43.578829
8	Иловлинский р-н, окр. станицы Трехостровская	Южная верхняя часть склона 35–40°. ОПП травяного яруса – 60 % при средней высоте травостоя 50 см. Тип растительности – солянковиднопопынные степи	1060	6.8	7 208	29.2	2	49.070846 43.880446
9	Иловлинский р-н, окр. хутора Зимовейский	Западная верхняя часть склона 30–45°. ОПП травяного яруса – 50 % при средней высоте травостоя 55 см. Тип растительности – разнотравно-житняковые петрофитные степи	790	7.9	6 241	38.5	2	49.133371 43.900659
10	Иловлинский р-н, окр. хутора Камышинский	Средняя часть юго-восточного склона. ОПП травяного покрова – 70 % при средней высоте травостоя 50 см. Тип растительности – мордовниково-житняковые петрофитные степи	930	4.7	4 371	25.6	2	49.201262 43.588262



Онтогенетические спектры ценопопуляций *H. grandiflorum*.

Онтогенетическое состояние: p – проростки; j – ювенильное; im – имматурное; v – виргинильное; g₁ – молодое генеративное; g₂ – средневозрастное генеративное; g₃ – старое генеративное; ss – субсенильное; s – сенильное.

Ontogenetic spectra of *H. grandiflorum* coenopopulations
X-axis – ontogenetic state: p – seedlings; j – juvenile; im – immature; v – virginal; g₁ – young generative; g₂ – middle-aged generative; g₃ – old generative; ss – subsenile; s – senile (%).
Y-axis – the number of individuals of a given ontogenetic state (%).

генеративных особях. Во всех изученных популяциях с территории Среднего Дона число взрослых генеративных особей колебалось от 1.0 до 4.0 особей/м². Они состояли из растений всех возрастных групп, являясь по определению полночленными. Преобладание в некоторых популяциях молодых особей и, соответственно, массовое развитие проростков и ювенильных растений связано, вероятно, с высокой семенной продуктивностью особей и хорошим прорастанием семян.

Особи вида в ЦП-2 не образуют сплошных скоплений и располагаются в расщелинах крупных камней. ЦП-2 является полночленной. Онтогенетический спектр ЦП-2 бимодального типа с максимумом на особях ювенильного генеративного состояния (21.5 %) и средневозрастных генеративных особях (21.5 %). Низкое ОПП (25 %), свободный субстрат, семенное возобновление способствуют накоплению в ЦП особей прегенеративного состояния. При этом особи не образуют сплошных скоплений. Накопление особей старого генеративного состояния не связано с уменьшением длительности предыдущих состояний, а свидетельствует о наличии двух волн развития ценопопуляции: появлении новой популяционной волны до исчезновения старой (Уранов, 1975).

Число старых генеративных особей во всех популяциях было низким (0–17.8 %). Доля особей молодого и зрелого генеративного состояния примерно одинакова. Особи постгенеративного пери-

ода развития составляли незначительную часть в возрастных спектрах изученных популяций. В ЦП-2 и ЦП-3 особи постгенеративного периода отсутствовали вовсе. Среднедонские популяции *H. grandiflorum* характеризуются преобладанием особей генеративного периода (41.9–78.3 %) над особями прегенеративного периода (14.5–47.3 %). Для *H. grandiflorum* свойственна также невысокая доля сенильных особей (2.8–17.8 %). На основе соотношений основных онтогенетических периодов исследуемых ценопопуляций вида можно рассмотреть их сходство и различие.

ОБСУЖДЕНИЕ

Практически во всех ценопопуляциях максимум приходится на средневозрастные генеративные особи. Недостаток субстрата и высокое ОПП (50 %) приводят к тому, что молодые особи *H. grandiflorum* развиваются и сохраняются под пологом взрослых материнских кустов или других видов и накапливаются в ЦП. К зрелому генеративному состоянию окончательно формируется жизненная форма растения, особенности которой (побеги многолетние розеточные, размер до 25 см) позволяют особям адаптироваться к условиям на вершине холмов и сохраняться. Поэтому доля особей зрелого генеративного состояния в ЦП также высокая (21.5 %), и, следовательно, бимодальный тип спектра является временным вариантом правостороннего. Эти данные свидетельствуют об увеличении экологической пластичности особей в исследованных ЦП. При увеличении плотности побегов других видов в фитоценозах с участием копеечника, разрушении местообитания или увеличении антропогенной нагрузки копеечник начинает выпадать из растительного сообщества.

Полученные данные о возрастной структуре популяций позволили рассчитать индексы восстановления и замещения и жизненное состояние популяций. По классификации “дельта–омега” Л.А. Животовского (2001) популяции распределились на следующие три типа: молодые, переходного типа и зрелые (табл. 2).

Максимальное значение индекса восстановления наблюдалось у ЦП-9 (0.541), а минимальное – у ЦП-2 (0.128) и ЦП-4 (0.185). Самые высокие показатели индекса замещения оказались в ЦП-2 (0.898). Во многих исследованных популяциях индексы восстановления и замещения имеют низкие значения, что связано с длительностью генеративного периода и высокой степенью элиминации проростков. Высокие значения индекса эффективности свидетельствуют о хорошем и устойчивом

Таблица 2

Демографические параметры ценопопуляций *H. grandiflorum*Demographic parameters of *H. grandiflorum* coenopopulations

№ ЦП	Соотношение возрастных групп, % (p + j + im + v) / (g ₁ + g ₂ + g ₃) / (ss+s)	Соотношение возрастных групп, % g ₁ / g ₂ / g ₃	Индекс восстановления (I _в)	Индекс замещения (I _з)	Индекс возрастности (Δ)	Индекс эффективности (ω)	Тип популяций по классификации "дельта-омега"
1	16.82/65.42/17.76	9.35/37.38/18.69	0.26	0.19	0.53	0.67	Переходная
2	47.31/41.94/10.75	9.68/21.51/10.75	0.13	0.90	0.33	0.49	»
3	23.95/72.92/3.13	10.42/52.08/8.69	0.33	0.32	0.41	0.75	Зрелая
4	14.47/78.29/7.24	11.6/58.0/8.69	0.19	0.17	0.46	0.79	»
5	18.03/73.77/8.2	13.11/49.18/11.48	0.24	0.22	0.45	0.74	»
6	18.19/76.35/5.46	16.36/54.54/5.45	0.24	0.22	0.42	0.66	Переходная
7	16.67/78.33/5.0	16.66/50.0/11.67	0.21	0.20	0.44	0.79	Зрелая
8	26.47/60.3/13.23	20.59/23.53/16.18	0.43	0.36	0.41	0.76	»
9	32.9/60.77/6.33	21.52/24.05/15.20	0.54	0.49	0.35	0.50	Переходная
10	27.66/65.95/6.39	27.66/21.2/17.01	0.42	0.38	0.34	0.48	»

состоянии популяций с территории Волгоградской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследований структуры ЦП *H. grandiflorum* на территории Среднего Дона Волгоградской области выявлено, что главная причина разного уровня жизненности особей в этих ЦП – межвидовая конкуренция, влияющая на условия среды обитания. Уменьшение численности *H. grandiflorum* в первую очередь объясняется сокращением количества местообитаний. Кроме того, на сохранившихся до настоящего времени степных каменистых участках не регламентируются выпас и сенокосение.

Все популяции являются жизнеспособными при достаточном количестве генеративных особей, обеспечивающих семенное размножение. Незначительные колебания наблюдаются только в количественном соотношении одних и тех же онтогенетических состояний. Возрастная структура популяций копечника крупноцветкового с территории Среднего Дона нормальная, полночленная (присутствуют особи всех онтогенетических состояний), с пиком на зрелой генеративной фракции. Незначительные колебания наблюдаются только в количественном соотношении растений разных возрастных состояний.

H. grandiflorum является редким видом и занесен в Красную книгу РФ (Плаксина, 2008) и Волгоградской области. Выявленные эталонные популяции вида, характеризующиеся высокой жизненностью и полночленностью спектров, должны охраняться в составе ООПТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Байтенов М.С.** Ключ для определения видов рода *Hedysarum* L. в Казахстане. *Труды Ин-та ботаники АН Казахской ССР*. 1957;5:24-29.
[Baytenov M.S. Key for identifying species of the genus *Hedysarum* L. in Kazakhstan. *Trudy Instituta Botaniki Akademii Nauk KSSR = Proceedings of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR*. 1957;5:24-29. (in Russian)]
- Васильева Л.И.** Род *Hedysarum* L. Флора Европейской части СССР, том VI, Покрытосеменные, двудольные. Ленинград: Издательство "Наука", Ленинградское отделение. 1987. С. 87-93.
[Vasilyeva L.I. Genus *Hedysarum* L. Flora of the European part of the USSR, volume VI, Angiosperms, dicotyledons. Leningrad: Publishing house "Science", Leningrad branch. 1987. P. 87-93. (in Russian)]
- Володина Н.Г.** Флора меловых обнажений Волгоградской области: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1979. 215 с.
[Volodina N.G. Flora of chalk outcrops of the Volgograd region: Diss. ... Cand. Biol. Sci. Moscow. 1979. 215 p. (in Russian)]
- Володина Н.Г.** Флора меловых обнажений Волгоградской области. – Флора степей и полупустынь (На примере Нижнего Поволжья). Волгоград, 1982. С. 34-46.
[Volodina N.G. Flora of chalk outcrops of the Volgograd region. – Flora of steppes and semi-deserts (On the example of the Lower Volga region). Volgograd, 1982. P. 34-46. (in Russian)]
- Демина О.Н., Никитина С.В.** Копечник крупноцветковый (*Hedysarum grandiflorum* Pall.). Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. С. 240-241.
[Demina O.N., Nikitina S.V. Large-flowered spearweed (*Hedysarum grandiflorum* Pall.). Red Data Book

- of the Russian Federation (plants and mushrooms). Moscow, 2008. P. 240-241. (in Russian)]
- Долина Дона: природа и ландшафты.** Под ред. Ф.Н. Милькова. Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1982. С. 67-69.
[Don Valley: nature and landscapes. Ed. F.N. Milkova. Voronezh: Central Black Earth Book Publishing House, 1982. P. 67-69. (in Russian)]
- Животовский Л.А.** Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений. *Экология*. 2001;1:3-7.
[Zhivotovsky L.A. Ontogenetic states, effective density and classification of plant populations. *Ecology*. 2001;1:3-7. (in Russian)]
- Жукова Л.А.** Многообразие путей онтогенеза в популяциях растений. *Экология*. 2001;3:169-173.
[Zhukova L.A. Diversity of pathways of ontogenesis in plant populations. *Ecology*. 2001;3:169-173. (in Russian)]
- Заугольнова Л.Б., Денисова Л.В., Никитина С.В.** Принципы и методы оценки состояния популяций. *Бюл. МОИП. Отд. биол.* 1993;98:100-106.
[Zaugolnova L.B., Denisova L.V., Nikitina S.V. Principles and methods for assessing the state of populations. *Byulleten' MOIP. Otdel. Biologicheskii = Bul. MOIP. Dept. biol.* 1993;98:100-106. (in Russian)]
- Злобин Ю.А.** Ценопопуляционный анализ в фитоценологии. Владивосток, 1984. 60 с.
[Zlobin Yu.A. Cenopopulation analysis in phytocenology. Vladivostok, 1984. 60 p. (in Russian)]
- Ильина В.Н.** Онтоморфогенез некоторых видов рода *Hedysarum* L. Сб. докладов конф. XVIII Любимцевские чтения. Современные проблемы эволюции. Ульяновск, 2004. С. 158-165.
[Ilyina V.N. Ontomorphogenesis of some species of the genus *Hedysarum* L. Sat. reports conf. XVIII Lyubishchev Readings. Modern problems of evolution. Ulyanovsk, 2004. P. 158-165. (in Russian)]
- Ильина В.Н.** Современное состояние популяций копеечников в бассейне Средней Волги. *Самарская Лука*. 2007. Т. 16, № 1-2 (19-20). С. 235-240.
[Ilyina V.N. The current state of penny populations in the Middle Volga basin. *Samarskaya Luka*. 2007. Vol. 16, No. 1-2 (19-20). P. 235-240. (in Russian)]
- Ильина В.Н.** Структура и состояние популяций средневолжских видов рода *Hedysarum* L. (Fabaceae). *Самарский науч. вестн.* 2017;2(7):37-40.
[Ilyina V.N. Structure and population condition of the middle volga species of *Hedysarum* L. (Fabaceae). *Samarskiy Nauchnyy Vestnik = Samara Journal of Science*. 2017;2(7):37-40. (in Russian)]
- Лаврентьев М.В.** Характеристика репродуктивных особенностей *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) в южной части Приволжской возвышенности. *Бюл. ботанического сада Саратовского гос. ун-та*. 2016;14(2):35-43.
[Lavrentiev M.V. Characteristics of reproductive features *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) in southern of the Volga uplands. *Byulleten' Botanicheskogo Sada SGU = Bull. of Botanic Garden of Saratov State University*. 2016;14(2):35-43. (in Russian)]
- Мулдашев А.А., Елизарьева О.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х.** Оценка жизнеспособности популяций *Hedysarum grandiflorum* Pall. (Fabaceae) в Республике Башкортостан. *Вестн. Оренбург. гос. ун-та*. 2014;6(167):36-40.
[Muldashev A.A., Elizarieva O.A., Maslova N.V., Galeeva A.Kh. Assessment of the vitality of populations of *Hedysarum grandiflorum* Pall. (Fabaceae) in the Republic of Bashkortostan. *Vestnik OGoU = Bull. of the Orenburg State University*. 2014;6(167):36-40. (in Russian)]
- Плаксина Т.И.** Копеечник меловой (*Hedysarum cretaceum* Fisch.). Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М., 2008. С. 238-234.
[Plaksina T.I. Chalk penny (*Hedysarum cretaceum* Fisch.). Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Mushrooms). Moscow, 2008. P. 238-234. (in Russian)]
- Работнов Т.А.** Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. Проблемы ботаники. Вып. 1. 1950. С. 465-483.
[Rabotnov T.A. Questions of studying the composition of populations for the purposes of phytocenology. *Problems of botany*. Iss. 1. 1950. P. 465-483. (in Russian)]
- Супрун Н.А.** Структура популяций *Hedysarum grandiflorum* Pall. в Волгоградской области. *Изв. Самар. науч. центра РАН*. 2013;15(3(1)):342-347.
[Suprun N.A. The *Hedysarum grandiflorum* Pall. Population structure in the Volgograd region. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra RAN = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2013;15(3(1)):342-347. (in Russian)]
- Супрун Н.А.** Копеечники (*Hedysarum* L.) Нижнего Поволжья: изменчивость и систематика: Дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01. М., 2014. 160 с.
[Suprun N.A. Копеечники (*Hedysarum* L.) of the Lower Volga region: variability and taxonomy: Dis ... Cand. Biol. Sci.: 03.02.01. Moscow, 2014. 160 p. (in Russian)]
- Супрун Н.А.** Копеечник крупноцветковый – *Hedysarum grandiflorum* Pall. Красная книга Волгоградской области. 2017. С. 136.
[Suprun N.A. Large-flowered penny-plant – *Hedysarum grandiflorum* Pall. In: Red Data Book of the Volgograd Region. 2017. P. 136. (in Russian)]
- Уранов А.А.** Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М., 1967. С. 3-8.
[Uranov A.A. Ontogenesis and age composition of populations. In: Ontogenesis and age composition of populations of flowering plants. Moscow, 1967. P. 3-8. (in Russian)]

Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. *Биологические науки*. 1975;2:7-34. [Uranov A.A. Age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes. *Biologicheskie nauki = Biological Sciences*. 1975;2:7-34. (in Russian)]

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. 217 с. [Plant cenopopulations (basic concepts and structure). Moscow, 1976. 217 p. (in Russian)]
Hammer O.D. Harper A.T., Ryan P.D. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2018;4(1):9.

Информация об авторе:

Супрун Наталья Александровна – канд. биол. наук, начальник научного отдела, Волгоградский региональный ботанический сад (400007, Волгоград, пр. Metallurgov, 68, Россия); доцент, Волгоградский государственный социально-педагогический университет (400066, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 27, Россия)

ORCID iD: 0000-0003-4334-3751

e-mail: n.suprun@mail.ru

CURRENT CONDITION OF COENOPOPULATIONS OF *HEDYSARUM GRANDIFLORUM* PALL. IN THE TERRITORY OF THE MIDDLE DON OF THE VOLGOGRAD REGION

N.A. Suprun^{1, 2}

¹ *Volgograd Regional Botanical Garden, 68, Metallurgov ave., Volgograd, 400007, Russia; n.suprun@mail.ru*

² *Volgograd State Social & Pedagogical University, 27, V.I. Lenin ave., Volgograd, 400066, Russia; n.suprun@mail.ru*

The paper presents data from a population-based study of a rare plant species *Hedysarum grandiflorum* Pall. in the Volgograd region on the basis of the study of 2012–2017 on the territory of the Cretaceous outcrops of the Middle Don. The habitat of the species was characterized, ontogenesis, age composition of coenopopulations, and abundance are determined. It has been established that different communities of coenopopulations of a given species are characterized by similar indices of abundance, density, and level of generativeness. Different levels of vitality of individuals in these coenopopulations are due to interspecific competition and the degree of anthropogenic load. Due to the peculiarities of the ontomorphogenesis and life strategy of *H. grandiflorum*, these factors lead to a decrease in the bank of seeds and seedlings. A low level of self-maintenance of coenopopulations and the death of individuals due to mechanical damage lead to the loss of a rare species from steppe phytocenoses.

Key words: *Hedysarum grandiflorum*, ontogenetic spectrum, coenopopulation, vitality, Middle Don, Volgograd region.

For citation: Suprun N.A. Current condition of coenopopulations of *Hedysarum grandiflorum* Pall. in the territory of the Middle Don of the Volgograd region. *Rastitel'nyy Mir Aziatskoj Rossii = Flora and Vegetation of Asian Russia*. 2021;14(2):105-111. DOI 15372/RMAR20210201

Author info:

Natalia A. Suprun, Cand. Sci. in Biology, head of scientific department, Volgograd Regional Botanical Garden (68, Metallurgov ave., Volgograd, 400007, Russia); Associate Professor, Volgograd State Social and Pedagogical University (27, V.I. Lenin Ave., Volgograd, 400066, Russia)

ORCID iD: 0000-0003-4334-3751

e-mail: n.suprun@mail.ru

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию / Received by the editors 15.04.2019

Принята к публикации / Accepted for publication 15.01.2021