

УДК 581.95 (470.61)

DOI 10.29039/2413-1725-2024-10-1-59-75

## СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *PULMONARIA MOLLIS* WULF. EX HORNEM. В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ермолаева О. Ю., Матецкая А. Ю., Шмараева А. Н.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия  
E-mail: oyermolaeva@sfedu.ru

Приведены описания трёх локальных популяций редкого вида *Pulmonaria mollis*, обнаруженных на территории Ростовской области в рамках проведения мониторинговых исследований по ведению региональной Красной книги. Проведён сравнительный анализ видового состава лесных сообществ, в которых найден вид. Все местонахождения медуницы мягкой относятся к ассоциации *Poo nemoralis–Quercetum roboris* Sokolova, Ermolaeva 2021, объединяющей мезо-ксерофитные дубовые леса. Приведены морфологические признаки возрастных состояний медуницы мягкой, произведена оценка онтогенетического спектра двух популяций, произрастающих в Усть-Донецком районе. Изученные популяции являются нормальными неполночленными, в них не отмечены растения на поздней генеративной и постгенеративной стадии развития. Вычисленные индексы возрастности (0,18 и 0,21) и эффективности (0,41 и 0,51) свидетельствуют о том, что обе популяции относятся к молодым и характеризуются левосторонним возрастным спектром. Наблюдения за найденными популяциями необходимо продолжать.

**Ключевые слова:** *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem., Ростовская область, Красная книга, локальная популяция, онтогенез, возрастная структура.

### ВВЕДЕНИЕ

После выхода 2-го издания Красной книги Ростовской области [1], далее – ККРО, были продолжены работы по её ведению. В рамках этой программы осуществляется мониторинг состояния популяций видов растений, включённых в ККРО, выявляются новые местонахождения охраняемых таксонов, проводится ботаническая инвентаризация особо охраняемых природных территорий (ООПТ), выявляются территории с высоким уровнем биологического разнообразия, которые могут быть включены в сеть ООПТ Ростовской обл.

В 2020 г. нами было выявлено 2 новых местонахождения редкого в Ростовской области вида *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. [2–4], в 2022 г. – еще одно в северной части области [5]. Эти находки представляют научный и природоохранный интерес, так как подтверждают произрастание вида в Ростовской области. Новые данные будут использованы при подготовке третьего издания ККРО.

*Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. [*P. mollissima* Kerner, *P. dacica* Simonk.] – (сем. Boraginaceae Juss. – Бурачниковые) – европейско-южносибирский

дизъюнктивный вид, имеющий в ККРО [1] категорию статуса редкости 4 как неопределённый по статусу вид в изолированном местонахождении. Ближайшее к Ростовской области место произрастания медуницы мягкой – Воронежская область, где вид известен из единственного местонахождения [6]. Однако наличие природоохранного статуса у таксона и даже сочетание с охраняемым статусом мест произрастания, не являются достаточным для сохранения исчезающих видов растений, т. к. внутривидовые процессы вносят постоянные изменения в состояние фитоценозов и произрастающих в них популяций. Главными угрозами для генофонда редких и исчезающих видов на сегодняшний день остаются антропогенная трансформация окружающей среды и фрагментация местообитаний, приводящая к уменьшению объема и численности популяций, с последующей их изоляцией [7].

Для эффективной организации охраны редких видов растений необходимо выяснение реального состояния локальных популяций. Исследование *Pulmonaria mollis* на популяционном уровне было начато в 2020 г. В результате описано флористическое окружение и возрастная структура ценопопуляции на ООПТ «Балка Власова» [4]. Выявлено, что основным угрожающим фактором остаётся антропогенный: высокодекоративные цветки медуницы уничтожаются при сборе на букеты, выкапываются с корневой системой, местообитания медуницы разрушаются при прокладке лесных дорог.

Цель данного исследования – провести геоботаническое изучение фитоценозов, в составе которых произрастает *Pulmonaria mollis*, определить её ценоценозную роль, установить численность, плотность и современную онтогенетическую структуру её популяций на территории Ростовской области.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования были проведены авторами в полевые сезоны 2020–2023 гг. Объектом исследования являются три ценопопуляции (ЦП) *Pulmonaria mollis*: две в Усть-Донецком районе и одна – в Миллеровском.

*Pulmonaria mollis* – многолетнее корневищное травянистое растение семейства *Вогaginaceae*. Образует побеги до 40 см высотой. Корневище короткое, толстое, чёрно-бурого цвета. Надземная часть бархатистая на ощупь, густо покрыта короткими мягкими волосками (отсюда и видовое название), в верхней части побегов, а также на цветоножках и чашелистиках к ним примешиваются железистые. Стебель прямостоячий, в верхней части разветвлённый. Прикорневые листья крупные (до 50 см длиной), постепенно сужаются в черешок, образуют хорошо развитую прикорневую розетку. Стеблевые листья образуются на генеративных побегах. Они очерёдные, продолговато-яйцевидные, с полустеблеобъемлющим основанием и заострённой вершиной. Листовая пластинка эллиптическая, с заострённой верхушкой (Рис. 1).

Пятичленные спайнолепестные цветки собраны в цимбидные соцветия – завитки, которые образуют на концах вегетативных побегов щитковидную метёлку. Околоцветник двойной. Чашечка на треть рассечена на узкие треугольные доли. Венчик 14–20 мм, с длинной узкой трубкой и колокольчатым отгибом, в зеве с

пучками волосков. Окраска изменяется по мере старения цветков от розовой до синей или фиолетово-синей (Рис. 2). Плод ценокарпный дробный, состоит из 4 блестящих, короткопушистых, туповатых орешков с мясистым присемянником, 3,5–4 мм дл.



Рис. 1. Медуница мягкая на ООПТ «Балка Власова», 16.04.2022 г. [фото О. Ю. Ермолаевой].



Рис. 2. Соцветие медуницы мягкой, 16.04.2022 г. [фото А. Ю. Матецкой].

При описании популяций была использована методика регионального мониторинга занесенных в ККРО видов растений и грибов [8] с дополнениями и уточнениями, разработанными при ведении Красной книги. Геоботаническое исследование фитоценозов включало выявление флористического состава, проективного покрытия, встречаемости [9]. Численность и плотность особей вида устанавливались по общепринятым методикам [10, 11]. Обилие видов дано по шкале Друде: soc (socialis) – растения создают фон; cop3 (от copiosa – обильно) – очень обильно; cop2 – обильно; cop1 – весьма обильно; sp3 (sparsae) – рассеянно; sp2 – изредка; sp1 – редко; sol (solitariae) – единично; un (unicum) – встречается в единственном экземпляре, одиночно. На основе качественно-количественных морфологических признаков [12] производился подсчет особей разных возрастных состояний *Pulmonaria mollis* в ЦП 1 и ЦП 2. Для оценки онтогенетической структуры в ЦП закладывалось по 15 учётных площадей по 1 м<sup>2</sup> каждая в местах концентрации вида.

Геоботанические описания фитоценозов были проведены в летнее время. Онтогенетическая структура ЦП 1 и ЦП 2 изучалась в апреле (в период массового цветения медуницы), в это же время флористический состав ЦП был дополнен видами весенней флоры. Полученные возрастные спектры популяций анализировались по известным методикам [13, 14], производился расчет возрастности ( $\Delta$ ) и эффективной плотности популяций ( $\omega$ ) [15].

Номенклатура сосудистых растений стандартизирована по электронным базам «Catalogue of Life» [16] и «International Plant Name Index» [17], кроме того, в скобках приведены названия растений в соответствии с их указанием в ККРО.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

*Pulmonaria mollis* распространена в лесной зоне и лесостепи в Средней и Восточной Европе, на Балканах, в Западной и Восточной Сибири, горах Кавказа и Средней Азии, Джунгарском Алатау, Северной Монголии; в России вид распространён в Западной, Средней и Восточной Сибири, на Урале, Северном Кавказе, в Европейской части – от Урала до Поволжья (от Пермской до Волгоградской обл.), западнее встречается изолированными островами в Воронежской, Липецкой и Ростовской областях. На территории последней вид очень редок. В европейской части ареала приурочен к светлым дубравам, кустарникам и мезофильным разнотравным степям, в сибирской – к березнякам, лиственничникам, суходольным лугам и луговым степям; принадлежит к бетулетальному ценоэлементу [18]. В области отмечен на днищах балок в байрачных лесах в составе упрощенных дубрав [3–5]. Местонахождение вида в Топилинской балке на северной границе Нижнекундрюченского песчаного массива, указанное во 2-м издании ККРО, в настоящее время не подтверждено: при обследовании этого леса в 2022 г. растения обнаружить не удалось. Выявленные в ходе исследований в 2020–2023 гг. местонахождения в Усть-Донецком р-не (хут. Крымский, балки Астахова и Крымская), а также в Миллеровском р-не (х. Донецкий лесхоз, балка Деркулева) являются новыми для Ростовской области (Рис. 3). Все находки подтверждены гербарными сборами [RV, RWBG].



Рис. 3. Распространение медуницы мягкой на территории Ростовской области.

Все местонахождения медуницы мягкой относятся к ассоциации *Poo nemoralis–Quercetum roboris* Sokolova, Ermolaeva 2021 (союз *Scutellario altissimae–Quercion roboris* Goncharenko et al. 2020, порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933, класс *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959). Ассоциация объединяет мезо-ксерофитные дубовые леса. Первый ярус слагает *Quercus robur* высотой до 14–16 м, реже с участием *Fraxinus excelsior* и *Acer campestre* высотой 14–18 м, *Tilia cordata* высотой до 18 м. Второй подъярус хорошо выражен; обычно его образуют *Acer campestre* и *Ulmus minor*, реже, в местообитаниях с наиболее влажными и богатыми почвами – *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Pyrus pyraeaster*, *Ulmus glabra*, *U. laevis*. Сомкнутость крон – от 55 до 90 %. Кустарниковый ярус хорошо развит и обычно состоит из *Crataegus rhipidophylla*, *Euonymus verrucosa*, *Ligustrum vulgare*, *Swida sanguinea*; на участках с наиболее сухими почвами – *Acer tataricum*, *Rhamnus cathartica*, реже – *Euonymus europaea*, *Sambucus nigra*. Сомкнутость яруса варьирует от 5 (в типичных сообществах) до 40–60 %. Облик кустарникового яруса создают *Euonymus verrucosa* и *Crataegus rhipidophylla*. Типологически эти дубравы можно отнести к снытевым, звездчатковым,

ландышевым и злаковым (с доминированием в травяном ярусе *Dactylis glomerata*, *Melica picta*, *Poa nemoralis*). Снытевые отмечаются только в нижних частях балок северной экспозиции, остальные – чаще на склонах южной и юго-западной экспозиции. Весной аспектируют эфемероиды: *Corydalis bulbosa*, *C. marschalliana*, *Gagea bulbifera*, *Scilla sibirica*, *Tulipa biebersteiniana* и др. В травяном ярусе отмечены многие регионально редкие виды у южных границ своих ареалов: *Anemone sylvestris*, *Asarum europaeum*, *Laser trilobum*, *Mercurialis perennis*, *Primula veris* и др. [19].

ЦП 1. Усть-Донецкий р-н, северо-западная окраина хут. Крымский (Крымское сельское поселение), байрачный лес, днище балки Астахова. Почвы: смытый южный чернозем с большим количеством опада. Растительность: Байрачный лес (упрощенная дубрава пестроперловниковая); ассоциация: *Quercus robur* + *Acer campestre* + *Melica picta*. Ярусность: Первый древесный ярус (А, до 20 м) состоит из *Quercus robur*, *Acer campestre*; второй древесный ярус (В, до 10 м) – из подроста этих же древесных пород (*Quercus robur* и *Acer campestre*), кустарниковый ярус (С, до 5–6 м) состоит из *Acer tataricum*, *Euonymus verrucosa*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*; травянистый ярус (D, до 50 см) – из *Melica picta*, *Symphytum tauricum*, *Pulmonaria mollis* и др.

ЦП 2. Усть-Донецкий р-н, западная окраина хут. Крымский (Крымское сельское поселение), байрачный лес, днище балки Крымской. ООПТ категории охраняемый ландшафт «Балка Власова». Почвы: смытый южный чернозем с большим количеством опада. Растительность: Байрачный лес (упрощенная дубрава пестроперловниковая); ассоциация: *Quercus robur* + *Acer campestre* + *Melica picta*. Ярусность: Первый древесный ярус (А, до 20 м) состоит из *Quercus robur*, *Acer campestre*; второй древесный ярус (В, до 10 м) – из подроста этих же древесных пород (*Quercus robur* и *Acer campestre*), кустарниковый ярус (С, до 5–6 м) состоит из *Acer tataricum*, *Euonymus verrucosa*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*; травянистый ярус (D, до 50 см) – из *Melica picta*, *Symphytum tauricum*, *Pulmonaria mollis* и др.

ЦП 3. Миллеровский р-н, 1,3 км северо-западнее х. Донецкий лесхоз (Первомайское сельское поселение), склоны балки Деркулева. Почвы: черноземы южные, смытые по склонам балок, а также средне- и маломощные супесчаные черноземы с мощностью гумусового горизонта до 30 см. Растительность: Байрачный лес (дубрава звездчатковая); ассоциация: *Quercus robur* + *Acer campestre* + *Stellaria holostea*. Ярусность: Первый древесный ярус (А, до 20 м) состоит из *Quercus robur* и ясеня высокого *Fraxinus excelsior*; второй древесный ярус (В, до 10 м) – из клена полевого *Acer campestre* и вязов *Ulmus minor*, *U. laevis*; третий ярус (кустарниковый) (С, до 5 м) образован *Acer tataricum*, *Euonymus europaea*; травянистый ярус (D, до 50 см) образован *Melica picta*, *Stellaria holostea*, *Platanthera chlorantha* и др.

В период массового цветения медуницы мягкой большую роль в сложении травянистого яруса играет группа лесных эфемероидов *Corydalis marschalliana*, *C. solida*, *Ficaria verna*, *Scilla sibirica* и др.

Таблица 1

Флористический состав ценопопуляций с *Pulmonaria mollis* на территории  
Ростовской обл.

№ вида	Характеристика фитоценоза	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3
	ОПП древесного яруса	75	60	80
	ОПП кустарникового яруса	20	30	20
	ОПП травяного яруса	50	50	30
	Общ. число видов	49	50	60
	Площадь ЦП, га	0,15	0,3	0,1
	Название видов	Обилие (по шкале Друде)		
1	2	3	4	5
	Древесный и кустарниковый ярус (А – С):			
1	<i>Acer campestre</i> L. (B)	cop2	sp3	sp3
1a	<i>Acer campestre</i> L. (C)	cop1	sp3	–
2	<i>Acer tataricum</i> L. (B)	–	sol	–
2a	<i>Acer tataricum</i> L. (C)	sol	sp2	sp2
3	<i>Cornus sanguinea</i> L. (C)	sp3	sp3	–
4	<i>Crataegus rhipidophylla</i> Gand. (C)	sol	sol	–
5	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (C)	–	–	sp2
6	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Wolf.) Klásk. (C)	–	–	sol
7	<i>Euonymus europaeus</i> L. (C)	sp2	–	sp2
8	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop. (C)	sp3	sp3	–
9	<i>Fraxinus excelsior</i> L. (A)	sol	–	sp3
9a	<i>Fraxinus excelsior</i> L. (B)	–	–	sp3
9б	<i>Fraxinus excelsior</i> L. (C)	sp1	sp1	sp1
10	<i>Ligustrum vulgare</i> L. (C)	sp1	sp2	–
11	<i>Populus alba</i> L. (A)	–	sol	–
12	<i>Prunus avium</i> (L.) L. (C)	sp1	–	–
13	<i>Prunus spinosa</i> L. (B)	sol	–	–
14	<i>Pyrus communis</i> L. (A)	sp1	sol	–
14a	<i>Pyrus communis</i> L. (C)	–	–	sp2
15	<i>Quercus robur</i> L. (A)	cop3	sp3	cop3
15a	<i>Quercus robur</i> L. (B)	sp1	sp1	–
16	<i>Rosa</i> sp. (C)	sp1	sp1	–
17	<i>Tilia cordata</i> Mill. (A)	–	–	sp1
17a	<i>Tilia cordata</i> Mill. (C)	–	–	sp2
18	<i>Ulmus laevis</i> Pall. (B)	–	–	sp2
19	<i>Ulmus minor</i> Mill. (B)	sp1	–	sp3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
	Травянистый ярус (D):			
20	<i>Achillea millefolium</i> subsp. <i>millefolium</i>	–	–	sp2
21	* <i>Aegonychon purpurocaeruleum</i> (L.) Holub	sp3	sp3	–
22	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	–	sp3	sp2
23	<i>Agrostis capillaris</i> L.	sp2	sp1	–
24	<i>Ajuga genevensis</i> L.	–	sp3	–
25	<i>Alkekengi officinarum</i> Moench	sp2	–	–
26	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	sp2	sp1	sp3
27	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	sp1	sp1	–
28	<i>Asparagus verticillatus</i> L.	–	sol	–
29	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	–	sp3	sp1
30	<i>Ballota nigra</i> L.	sp1	–	–
31	<i>Betonica officinalis</i> L.	–	–	sp1
32	<i>Brachypodium sylvaticum</i> ssp. <i>sylvaticum</i>	–	sp3	sp2
33	<i>Campanula rapunculus</i> L.	–	sol	sp2
34	* <i>Campanula trachelium</i> L.	sp1	sp1	–
35	<i>Carex contigua</i> Hoppe	sp2	sp2	–
36	<i>Chelidonium majus</i> L.	sp2	sp1	–
37	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	–	sol	–
38	<i>Coronilla varia</i> L.	–	sp2	–
39	* <i>Corydalis cava</i> subsp. <i>marschalliana</i> (Willd.) [ <i>Corydalis marschalliana</i> (Willd.) Kuntze]	cop1	cop1	cop1
40	* <i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	sp3	sp3	cop1
41	<i>Dactylis glomerata</i> L.	sp2	sp2	sp2
42	<i>Delphinium schmalhauseni</i> Albov [ <i>Delphinium sergei</i> O.D.Wissjul.]	–	–	sp2
43	<i>Dianthus</i> sp.	–	–	sp1
44	<i>Dictamnus albus</i> L. [ <i>Dictamnus gymnostylis</i> Steven]	–	–	sp2
45	<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	sp2	sp3	–
46	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	–	–	sp2
47	<i>Euphorbia semivillosa</i> (Prokh.) Krylov	–	–	sp2
48	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	–	–	sp1
49	<i>Fragaria viridis</i> Weston	–	–	sp1
50	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	–	sp1	sp2
51	<i>Gagea minima</i> (L.) Ker Gawl.	sp2	sp2	sp2
52	<i>Galium aparine</i> L.	sp2	–	sp1
53	<i>Galium humifusum</i> M.Bieb.	–	–	sp2
54	<i>Geum urbanum</i> L.	sp3	sp2	sp2
55	<i>Glechoma hederacea</i> L.	–	–	sp2
56	<i>Hypericum perforatum</i> L.	–	–	sp1

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *PULMONARIA MOLLIS* WULF. EX HORNEM....

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
57	<i>Lamium purpureum</i> L.	sp3	–	–
58	<i>Lapsana communis</i> L.	sp1	sp2	sp1
59	<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	–	–	sp1
60	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	–	–	sp2
61	<i>Lithospermum officinale</i> L.	sp3	sp2	sp2
62	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	sp1	–	–
63	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	–	–	sp1
64	<i>Medicago lupulina</i> L.	–	sp2	–
65	<i>Melica picta</i> K.Koch	sp3	sp3	sp2
66	<i>Nicaea perfoliata</i> (L.) Al-Shehbaz	sp1	–	–
67	<i>Origanum vulgare</i> L.	–	–	sp1
68	<i>Phlomidis tuberosa</i> (L.) Moench	–	–	sp1
69	* <i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	–	–	sp2
70	<i>Poa angustifolia</i> L.	sp2	sp3	–
71	<i>Poa nemoralis</i> L.	–	sp3	sp2
72	<i>Poa pratensis</i> L.	–	–	sp2
73	<i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf.	–	–	sp1
74	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	–	–	sp2
75	* <i>Pulmonaria mollis</i> J.F.Wolff ex Hornem.	sp3	cop2	sp1
76	<i>Rabelera holostea</i> (L.) M.T. Sharples & E.A.Tripp	–	–	cop1
77	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	cop 1	sp3	cop1
78	* <i>Scilla siberica</i> Andrews	sp3	cop1	sp3
79	<i>Scutellaria altissima</i> L.	sp2	sp1	–
80	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	sp2	–	sp2
81	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	–	–	sp2
82	<i>Stachys recta</i> L.	–	–	sp1
83	<i>Stachys sylvatica</i> L.	sp2	sp1	–
84	<i>Symphytum tauricum</i> Willd.	sp2	sp2	–
85	<i>Thalictrum minus</i> L.	–	–	sp1
86	<i>Trifolium pratense</i> L.	–	–	sp1
87	<i>Tulipa sylvestris</i> subsp. <i>australis</i> (Link) Pamp.	sp3	sp2	–
88	<i>Verbascum lychnitis</i> L.	–	–	sp1
89	<i>Veronica hederifolia</i> L.	sp3	sp1	–
90	<i>Vicia pisiformis</i> L.	–	sp1	sp2–
91	<i>Vincetoxicum scandens</i> Sommier & Levier	sp2	sp3	sp2
92	<i>Viola mirabilis</i> L.	sp2	–	–
93	<i>Viola odorata</i> L.	sp2	sp3	sp2

Примечание: А – первый древесный ярус; В – второй древесный ярус; С – кустарниковый ярус; D – травянистый ярус; виды, внесённые во 2-е издание КК РО, отмечены звёздочкой (\*).

Из 93 видов, входящих в общее видовое разнообразие, 19 (20,4 %) отмечены во всех трёх сообществах. Помимо *Quercus robur* и *Acer campestre*, составляющих основу древостоя, отмечены *Corydalis cava* subsp. *marschalliana*, *Ranunculus ficaria*, *Scilla siberica*, *Geum urbanum*, *Viola odorata* и другие виды травянистых многолетников. Наибольшим сходством видового состава характеризуются сообщества, в которых сформировались ЦП 1 и 2 (коэффициент сходства Жаккара для них составляет 0,6). Растительное сообщество с ЦП 3 существенно отличается от двух других (коэффициент сходства с первым составляет 0,26, со вторым – 0,31). Оно имеет самый богатый видовой состав (61 вид), 47,5 % из которых (29 видов) отмечены только здесь.

Исследование возрастной структуры популяций *P. mollis* было проведено в апреле 2023 г. на территории Усть-Донецкого района. В обеих исследованных ценопопуляциях были отмечены особи следующих возрастных групп: проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные, молодые и средневозрастные генеративные (Рис. 4).

Проростки медуницы мягкой характеризуются наличием 2 некрупных сильноопушённых листьев яйцевидной формы. У ювенильных особей формируется розетка из 2–3 удлинённо-ланцетных листьев до 6 см длиной и до 2 см шириной, их черешки имеют длину 4–8 см. Именно на этой стадии растения начинают формировать эпигеогенное корневище. Имматурное состояние представлено розеточным побегом, формирующим до 5–6 черешковых листьев. Их листовые пластинки эллиптической формы с острой верхушкой, длиной до 9 см, шириной до 3 см. Черешок до 9 см длиной. Для имматурных особей характерно отмирание главного корня, подземная часть их представлена коротким корневищем с образующимися на нём придаточными корнями.

Виргинильное возрастное состояние отмечается сменой моноподиального характера роста симподиальным. Число розеточных листьев может достигать 8. Их черешки длиной 14–20 см, листовая пластинка с низбегающим основанием, может достигать длины до 20 см и ширины до 10 см. В пазухах листьев закладываются вегетативные почки, к осени формируется крупная генеративная.

Молодое генеративное состояние наступает на 5–6 год и длится до 3 лет. Для него характерно наличие 1–2 годичных удлинённых и 2–3 годичных розеточных побегов. Листья надземной части крупные (длина листовых пластинок 24–26 см, ширина – 9–11 см) на черешках длиной около 20 см. Годичный удлинённый побег в высоту 18–30 см, на его верхушке формируется соцветие с 8–15 цветками. После плодоношения надземная часть отмирает, при этом на корневище остаётся рубец. Само корневище интенсивно нарастает.

Средневозрастные особи формируют куст диаметром до 5 см. Число удлинённых годичных побегов с соцветиями на этом этапе составляет 4–5, розеточных – 6–10 штук. Хорошо развита система придаточных корней. Корневище ветвится. Растения на этой стадии размножаются вегетативно за счёт фрагментации корневища, что приводит к появлению плотного клона. Длится эта стадия около 4 лет.

Старые генеративные особи имеют все признаки снижения морфологических характеристик по сравнению со средневозрастными. У растений формируется 1–2

удлиненных годичных побега высотой до 15 см, и 2–3 розеточных. Число стеблевых листьев – 5–6, их длина – 2,5 см, ширина – 1 см. Число цветков в соцветии – 8–12 (20). На розеточном годичном побеге разворачивается 3–4 черешковых листа. Эпигеогенное корневище ветвится слабо, приросты текущего года короче, чем приросты предыдущих лет. Придаточные корни на приростах предыдущих лет становятся бурыми.

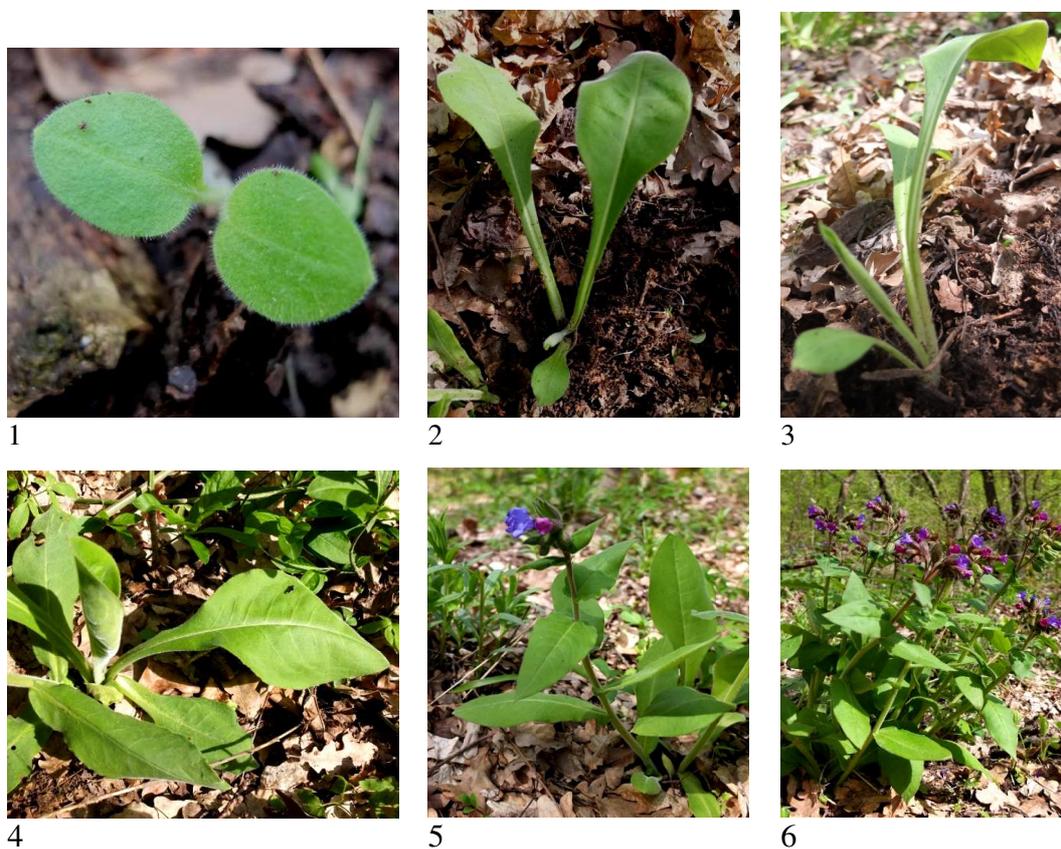


Рис. 4. Возрастные состояния *Pulmonaria mollis*, отмеченные во время исследования (17.04.2023 г.): 1 – проросток (р); 2 – ювенильное (j); 3 – имматурное (im); 4 – виргинильное (v); 5 – молодое генеративное (g1); 6 – средневозрастное генеративное (g2) [фото А. Ю. Матецкой].

В субсенильном и сенильном онтогенетических состояниях прекращается образование удлиненных годичных побегов, не происходит развития пазушных почек, уменьшается число придаточных корней. Розеточные годичные побеги содержат не более 4 листьев, их число уменьшается и у сенильных особей формируется только одна розетка из 1–2 черешковых листьев. Корневище чернеет, его ветвление останавливается.

Проведённые исследования позволили установить следующие показатели

плотности популяций и соотношения в них возрастных состояний (Табл. 2).

**Таблица 2**  
**Демографические данные о популяциях *Pulmonaria mollis* в Ростовской области**

	Участие, в %									Плотность особей, на 1 м <sup>2</sup>		
	Возрастные состояния											
	p	j	im	v	g1	g2	g3	s	ss	min	среднее	max
ЦП 1	47,6	0	5,5	11,7	7,9	27,3	0	0	0	2	8,5	20
ЦП 2	28,7	3	8,4	19,2	9	31,7	0	0	0	6	11,1	22
ЦП 3	Изучение возрастной структуры не проводилось									2	6,7	11

Для получения интегральной характеристики возрастной структуры конкретной ценопопуляции были построены онтогенетические спектры. Изученные популяции являются нормальными неполночленными. Растения на поздней генеративной и постгенеративной стадии развития (субсенильные и сенильные стадии) в изученных сообществах не отмечены (Рис. 5). Это позволяет оценивать возраст ценопопуляций не больше 10–12 лет. Для более точного установления возраста генеративных растений необходимо подробно обследовать их подземную сферу, характер ветвления и состояние корневищ, что невозможно сделать, учитывая статус охраны вида и невысокую численность популяций.

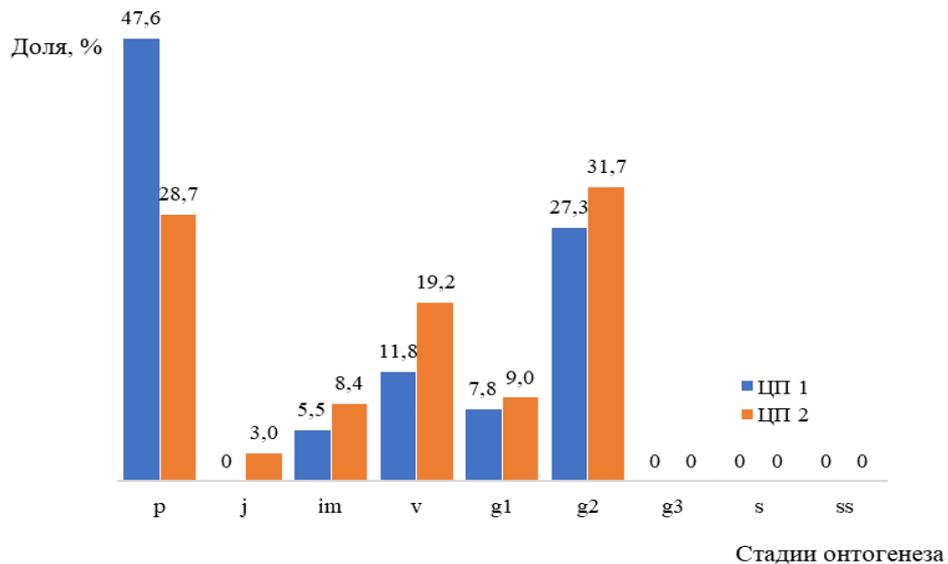


Рис. 5. Онтогенетические спектры исследованных ценопопуляций *Pulmonaria mollis*.

На основе полученных онтогенетических спектров были рассчитаны

коэффициенты возрастности ( $\Delta$ ), индексы эффективности ( $\omega$ ), а также изученные популяции *Pulmonaria mollis* классифицированы по критерию «дельта-омега» (Табл. 3).

Таблица 3

**Характеристики популяций *Pulmonaria mollis* по онтогенетическим индексам**

	Абсолютный максимум, %	$\Delta$	Тип популяции по $\Delta$	$\omega$	Тип популяции по классификации « $\Delta$ - $\omega$ »
ЦП 1	47,6% (p)	0,18	взрослеющая	0,41	молодая
ЦП 2	31,7 (g2)	0,21	молодая	0,51	молодая

Индекс возрастности ( $\Delta$ ) изученных ценопопуляций варьирует в незначительных пределах – от 0,18 (ЦП 1) до 0,21 (ЦП 2), т. е. по классификации Животовского [15] они должны быть отнесены к типам: «взрослеющая» (ЦП 1) и «молодая» (ЦП 2).

Индекс эффективности ( $\omega$ ) изменяется в диапазоне 0,41–0,51. По классификации «дельта – омега» Животовского [15] изученные ценопопуляции относятся к типу «молодых». Такое положение в классификации, вероятнее всего, объясняется заметным наличием в изученных популяциях достаточного количества молодых особей, но при сохранении преобладающего числа генеративных растений.

ЦП 1 характеризуется левосторонним возрастным спектром, где прегенеративные растения суммарно составляют 64,8 % от общего количества особей, а максимум возрастного спектра приходится на проростки (47,6 %), что свидетельствует о благоприятных экологических условиях для семенного возобновления вида, достаточной выживаемости молодых растений.

ЦП 2 характеризуется левосторонним возрастным спектром, где прегенеративные растения суммарно составляют 59,3 % от общего количества особей, а максимум возрастного спектра приходится на зрелые генеративные растения (31,7 %), что свидетельствует о благоприятных экологических условиях для семенного возобновления вида.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе наших исследований были обнаружены и описаны новые для Ростовской области популяции редкого вида *Pulmonaria mollis*. Несмотря на небольшую площадь, занимаемую видом в обследованных сообществах, нужно отметить достаточную плотность экземпляров, их высокую жизненность (на растениях не отмечено никаких следов повреждения или угнетения), а также благоприятный онтогенетический спектр. Ценопопуляции характеризуются высокой долей участия прегенеративных и генеративных особей, что говорит об успешности семенного размножения в условиях данных растительных сообществ. Дальнейшие наблюдения позволят проследить динамику состояния популяций, изменения в возрастном спектре, а также отметить тенденции к распространению особей по территории фитоценоза.

Только ЦП 2 находится на особо охраняемой природной территории. Но и это не снимает угрозы антропогенного вмешательства в состояние локальной популяции, так как балка Власова расположена в непосредственной близости от населённого пункта и часто посещается жителями хутора. Для других двух местонахождений желательно ввести охранный статус. Кроме того, необходимо продолжать работу по обнаружению новых местообитаний вида, особое внимание уделяя байрачным дубравам со сходным видовым составом.

*Исследования проводились при финансовой поддержке Минприроды Ростовской области (Государственный контракт № Ф.2023.021 от 24. 03. 2023 г.).*

#### БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают благодарность Рогаль Л. Л. (зав. гербарием кафедры ботаники ЮФУ) за помощь в полевых исследованиях и определении видов.

#### Список литературы

1. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2. / Науч. ред. В. В. Федяева. – Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской области, 2014. – 344 с.
2. Соколова Т. А. Новые находки редких видов сосудистых растений в лесных сообществах Ростовской области / Т. А. Соколова // Разнообразие растительного мира. – Брянск, 2020. – № 4 (7). – С. 52–60. DOI: 10.22281/2686-9713-2020-4-52-60.
3. Ермолаева О. Ю. Новые находки редких видов растений и грибов в центральных районах Ростовской области / О. Ю. Ермолаева, Т. А. Карасёва, А. Н. Шмараева, Ж. Н. Шишлова, Т. А. Соколова // Разнообразие растительного мира. – Брянск, 2021. – № 1 (8). – С. 58–74.
4. Кузьменко И. П. Новое местонахождение *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. в Ростовской области / И. П. Кузьменко, А. Н. Шмараева, О. Ю. Ермолаева // Степи Северной Евразии: Мат-лы IX международного симпозиума / Под науч. ред. Академика РАН А. А. Чибилёва. – Оренбург: ОГУ, 2021. – С. 421–426.
5. Ермолаева О. Ю. Новые находки редких видов покрытосеменных растений на севере Ростовской области / О. Ю. Ермолаева, Т. А. Карасева, А. Н. Шмараева // Ученые записки Крымского федерального университета. Биология, Химия. – 2023. – № 2 (42). – С. 21–36. URL: [http://vestospu.ru/archive/2022/articles/3\\_42\\_2022.pdf](http://vestospu.ru/archive/2022/articles/3_42_2022.pdf). DOI: 10.32516/2303-9922.2022.42.3.
6. Камышев Н. С. Растительный покров Воронежской области и его охрана / Н. С. Камышев, Н. Ф. Хмельёв. – Воронеж, Изд-во Ворон. ун-та, 1976. – 182 с.
7. Schnabel A. Conservation genetics and evolutionary history of *Gleditsia caspica*: Inferences from allozyme diversity in populations from Azerbaijan / Schnabel A., Krutovskii K. V. // Conservation Genetics, 2004. – 5. – P. 195–204.
8. Федяева В. В. Мониторинг редких и исчезающих видов растений и грибов Ростовской области / В. В. Федяева, В. А. Русанов // Матер. науч.-практич. межрегион. конф. «О состоянии и перспективах развития особо охраняемых природных территорий и проблеме борьбы с деградацией (опустыниванием) земель». – Ростов-на-Дону: ООО «Синтез технологий», 2005. – С. 29–36.
9. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.
10. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Труды БИН АН СССР; Сер. 3. Геоботаника. – М.; Л., 1950. – Вып. 6. – С. 179–196.
11. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монография / Ю. А. Злобин. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 266 с.
12. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Учебное пособие. Т. III. – Йошкар-Ола, МарГУ, 2002. – 280 с.

13. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7–34.
14. Заугольнова Л. Б. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров, О. В. Смирнова. – М.: Наука, 1988. – 184 с.
15. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3–7.
16. Catalogue of life. URL: <https://www.catalogueoflife.org/> (дата обращения: 15.02.2022).
17. International Plant Name Index. URL: <https://www.ipni.org/> (дата обращения: 17.11.2022).
18. Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР / Ю. Д. Клеопов. – Киев: Наукова Думка, 1990. – 352 с.
19. Соколова Т. А. Дубравы союза *Scutellario altissimae–Quercion Goncharenko et al.* 2020 на юге Европейской части России / Т. А. Соколова, О. Ю. Ермолаева // Разнообразие растительного мира. – Брянск, 2021, № 4 (11). – С. 5–39.

## THE STATE OF POPULATIONS OF *PULMONARIA MOLLIS* WULF. EX HORNEM. IN THE ROSTOV REGION

*Ermolaeva O. Yu., Matetskaya A. Yu., Shmaraeva A. N.*

*Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia*  
*E-mail: oermolaeva@sfedu.ru*

After the release of the 2nd edition of the Red Book of the Rostov Region in 2014, work on its maintenance continued. Within the framework of this program, the state of populations of plant species included in it is monitored, new locations of protected taxa are identified, and a botanical inventory of specially protected natural areas is carried out.

In 2020 and 2022 3 new locations of the species rare in the Rostov region *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. (Boraginaceae Juss.) were identified: two in the Ust-Donetsk region and one in Millerovsky.

The purpose of this study is to conduct a geobotanical study of the phytocenoses in which *Pulmonaria mollis* grows, to determine its coenotic role, to establish the number, density and modern ontogenetic structure of its populations in the Rostov region.

Geobotanical descriptions of all phytocenoses were carried out in the summer. The ontogenetic structure was studied in April 2023 on the territory of the Ust-Donetsk region, during the period of mass flowering of lungwort.

All locations of lungwort belong to the association *Poo nemoralis–Quercetum roboris* Sokolova, Ermolaeva 2021 (union *Scutellario altissimae–Quercion roboris* Goncharenko et al. 2020, order *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933, class *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959). The association unites meso-xerophytic oak forests.

CP 1 and CP 2 are in the Ust-Donetsk region, in the vicinity of the Krymsky farmstead, in the ravine forests at the bottoms of the Astakhova and Krymskaya gullies. CP 1 occupies an area of 0,15 hectares, the density is 8,5 individuals per square meter (2–

20). CP 2 is located on an area of 0,3 hectares, the density is 11,1 specimens per square meter (6–22).

CP 3 was described in the Millerovsky district, 1,3 km north-west of the Donetsk forestry farm, in a ravine forest on the slopes of the Derkulev gully. The cenopopulation area is 0,1 hectares. The density of individuals is 6,7 per square meter (2–11).

Of the 93 species included in the total species diversity, 19 (20,4 %) were recorded in all three communities. The communities in which CPs 1 and 2 were formed are characterized by the greatest similarity in species composition (Jaccard similarity coefficient is 0,6). The plant community with CP 3 differs significantly from the other two (the coefficient of similarity with the first is 0,26, with the second – 0,31).

In both studied cenopopulations, individuals of the following age groups were noted: seedlings, juveniles, immatures, virginals, young and middle-aged generatives.

The populations studied are normal incomplete. Plants at the late generative and postgenerative stages of development (subsenile and senile stages) were not noted in the studied communities. This allows us to estimate the age of coenopopulations at no more than 10–12 years.

Based on the obtained ontogenetic spectra, age coefficients ( $\Delta$ ), efficiency indices ( $\omega$ ) were calculated, and *Pulmonaria mollis* populations were classified according to the «delta-omega» criterion. The age index of the studied cenopopulations varies within insignificant limits from 0,18 (CP 1) to 0,21 (CP 2), and therefore they should be classified into the following types: «maturing» (CP 1) and «young» (CP 2). The efficiency index varies in the range of 0,41–0,51. According to the «delta-omega» classification by Zhivotovsky (2001), the studied cenopopulations belong to the «young» type.

CP 1 is characterized by a left-sided age spectrum, where pregenerative plants total 64,8 % of the total number of individuals, and the maximum of the age spectrum falls on seedlings (47,6 %), which indicates favorable environmental conditions for seed regeneration of the species and sufficient survival of young plants.

CP 2 is characterized by a left-sided age spectrum, where pregenerative plants total 59,3 % of the total number of individuals, and the maximum age spectrum falls on mature generative plants (31,7 %), which indicates favorable environmental conditions for seed regeneration of the species.

Thus, during our research, new populations of the rare species *Pulmonaria mollis* were discovered and described for the Rostov region. Despite the small area occupied by the species in the surveyed communities, it should be noted that there is a sufficient density of specimens, their high vitality (no traces of damage or oppression were noted on the plants), as well as a favorable ontogenetic spectrum. Cenopopulations are characterized by a high proportion of participation of pregenerative and generative individuals, which indicates the success of seed propagation under the conditions of these plant communities. Further observations will make it possible to trace the dynamics of the state of populations, changes in the age spectrum, and also note trends in the distribution of individuals throughout the territory of the phytocenosis.

Only CPU 2 is in a specially protected natural area. But this does not remove the threat of anthropogenic interference in the state of the local population, since Vlasov Balka is located in close proximity to the populated area and is often visited by residents

of the village. For the other two locations, it is advisable to introduce a protective status. In addition, it is necessary to continue work to discover new habitats of the species, paying special attention to groves of oak forests with a similar species composition.

**Keywords:** *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem., Rostov region, Red List, local population, ontogenesis, age structure.

### References

1. *The Red Book of the Rostov region: Plants and fungi*, 344 p. (Ministry of Natural Resources of the Rostov region, Rostov-on-Don, 2014).
2. Sokolova T. A., New findings of rare vascular plant species in forest communities of the Rostov region, *Diversity of the plant world*, **4** (7), 52 (2020). DOI: 10.22281/2686-9713-2020-4-52-60.
3. Ermolaeva O. Yu., Karaseva T. A., Shmaraeva A. N., Shishlova Zh. N. and Sokolova T. A., New finds of rare species of plants and fungi in the central regions of the Rostov region, *Diversity of the plant world*, **1** (8), 58 (2021).
4. Kuzmenko I. P., Shmaraeva A. N. and Ermolaeva O. Yu., New location of *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. in the Rostov region, *Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of the IX International Symposium*, edited by Chibilev A. A. (OSU, Orenburg, 2021), p. 421.
5. Ermolaeva O. Yu., Karaseva T. A. and Shmaraeva A. N., New finds of rare species of angiosperms in the north of the Rostov region, *Scientific notes of the Crimean Federal University. Biology. Chemistry*, **2** (42), 21 (2023). URL: [http://vestospu.ru/archive/2022/articles/3\\_42\\_2022.pdf](http://vestospu.ru/archive/2022/articles/3_42_2022.pdf). DOI: 10.32516/2303-9922.2022.42.3.
6. Kamyshev N. S. and Khmelev N. F., *Vegetation cover of the Voronezh region and its protection*, 182 p. (Voronezh University Publishing House, Voronezh, 1976).
7. Schnabel A. and Krutovskii K. V., Conservation genetics and evolutionary history of *Gleditsia caspica*: Inferences from allozyme diversity in populations from Azerbaijan, *Conservation Genetics*, **5**, 95 (2004).
8. Fedyaeva V. V. and Rusanov V. A., Monitoring of rare and endangered species of plants and fungi of the Rostov region, materials of scientific conference : *On the state and prospects of development of specially protected natural territories and the problem of combating land degradation (desertification)*, 29 (Synthesis of Technologies, Rostov-on-Don, 2005).
9. Shennikov A.P., *Introduction to geobotany*, 447 p. (LSU, Leningrad, 1964).
10. Rabotnov T. A., Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses, *Proceedings of the BIN AN USSR; Ser. 3. Geobotany*, **6**, 179 (1950).
11. Zlobin Yu. A., *Population ecology of plants: current state, growth points*, 266 p. (University Book, Sumy, 2009).
12. *Ontogenetic atlas of medicinal plants*, **III**, 280 p. (MarSU, Yoshkar-Ola, 2002).
13. Uranov A. A., Age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes, *Scientific reports of higher school. Biological Sciences*, **2**, 7 (1975).
14. Zaugolnova L. B. Zhukova L.A., Komarov A.S. and Smirnova O.V., *Cenopopulations of plants (essays on population biology)*, 184 p. (Nauka, Moscow, 1988).
15. Zhivotovsky L. A. Ontogenetic states, effective density and classification of plant populations, *Ecology*, **1**, 3 (2001).
16. Catalogue of life. URL: <https://www.catalogueoflife.org/> (reference date: 15.02.2022).
17. International Plant Name Index. URL: <https://www.ipni.org/> (reference date: 17.11.2022).
18. Kleopov Yu. D., *Analysis of the flora of broad-leaved forests of the European part of the USSR*, 352 p. (Naukova dumka, Kiev, 1990).
19. Sokolova T. A. and Ermolaeva O. Yu., Oak forests of the *Scutellario altissimae*–*Quercion* union Goncharenko et al. 2020 in the south of the European part of Russia, *Diversity of the flora*, **4** (11), 5 (2021).