

УДК 581.52 (477.75)

DOI: 10.36305/2712-7788-2022-3-164-20-28

ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯ *ONOSMA POLYPHYLLA* LEDEB. В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КРЫМУ

Екатерина Степановна Крайнюк, Наталия Александровна Багрикова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН

298648, Россия, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52

E-mail: krainuk54@mail.ru; nbagriko@mail.ru

Представлены результаты изучения ценопопуляции редкого вида *Onosma polyphylla* Ledeb. (Boraginaceae) в юго-восточном Крыму в составе сообщества, относящегося согласно эколого-флористической классификации растительности к союзу *Ptilostemion Korzhenevsky* 1990 класса *Drypsidetea* Quezel 1964. В Крыму вид охраняется Красными книгами Российской Федерации, Республики Крым и города Севастополь. Изученная ценопопуляция является нормальной, неполночленной, с максимумом на генеративных особях, по классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой – средневозрастной, по классификации «дельта-омега» – молодой. По демографическим показателям ценопопуляция отнесена к неустойчивой, но индексы восстановления ($I_v = 0.56$) замещения ($I_z = 0.38$) и старения ($I_s = 0.25$) свидетельствует о достаточных возможностях вида к самоподдержанию и самовозобновлению *in situ*.

Ключевые слова: редкие виды; распространение; ценопопуляция; возрастная структура; демографические показатели; Крымский полуостров

Введение

Одной из законодательных форм практической реализации охраны редких видов является их включение в Красные книги. Научным обоснованием для этого является изучение ценопопуляций (ЦП) *in situ*. Исследование возрастной структуры и численности ЦП редких видов позволяет оценить их современное состояние, стратегию развития, перспективы сохранения, подтвердить правомерность включения в Красные книги и обеспечить действенные меры их охраны.

Довольно часто сведения о виде в Красных книгах ограничиваются информацией об общем ареале, степени редкости, особенностях морфологии, факторах угроз и мерах охраны. Что касается данных об эколого-биологических особенностях, то информация о современном состоянии популяций, в том числе численности, структуре и возрастном спектре, чаще всего отсутствуют. Сведения по состоянию популяций одного из редких видов флоры Крыма – *Onosma polyphylla* Ledeb. представлены общей информацией в региональных Красных книгах Республики Крым (2015), города Севастополя (2018), а также в отдельных публикациях (Миронова, 2019), при этом указывается, что вид встречается в виде компактных ЦП с различной численностью особей и среди мер охраны приводится необходимость проведения мониторинговых исследований по составу популяций (Красная книга Республики Крым, 2015), при том, что сведения о возрастной структуре и численности крымской популяции, в целом, отсутствуют.

Цель работы: провести комплексные исследования ценопопуляции *Onosma polyphylla* в юго-восточном Крыму.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований является *Onosma polyphylla* Ledeb. – крымско-новороссийский реликтовый эндемик с ограниченным ареалом, охраняемый на федеральном и региональных уровнях, так как вид со статусом «редкий вид» (3) включен в Красные книги Российской Федерации (2008), Республики Крым (2015),

города Севастополя (2018), с категорией редкости 2 «уязвимые» – в Красную книгу Краснодарского края (2017), а также в Красный список МСОП и Европейский красный список с категорией R.

Onosma polyphylla – листопадный полукустарничек, высотой до 30 см, с закоренивающейся стержнекорневой системой, мощным каудексом. Образует плотные, довольно крупные подушки; стебли простые, неветвистые, толстые, приподнимающиеся, многочисленные, бесплодные побеги с розетками листьев; на стеблях сохраняются отмершие перезимовавшие листья, покрытые шелковистыми волосками; цветоносные стебли толстоватые, покрыты мягкими оттопыренными густыми волосками. Цветки светло-желтой окраски собраны в соцветия в виде двураздельной головки, двух завитков, густоопушенных рыжими волосками. Плод – белый, гладкий, блестящий орешек. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе. Размножается семенами (Красные книги..., 2015; 2017; 2018).

Полевые исследования проводились в 2019–2021 гг. в юго-восточном Крыму в окр. с. Веселое (44°51' N, 34°52' E), в достоверно подтвержденном местонахождении вида. Выбор данной ЦП для комплексного изучения обусловлен тем, что растения на достаточно большой площади (более 5 га) произрастают в одном типе биотопа, который характерен для многих известных местонахождения вида в юго-восточной части Крыма. В границах локальной ЦП учитывали особи по возрастным состояниям согласно периодизации онтогенеза (Уранов, 1975; Уранов, Смирнова, 1969; Ценопопуляции..., 1976): вегетативные – всходы (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), генеративные – молодые (g₁), зрелые или средневозрастные (g₂), старые (g₃), субсенильные (ss), старческие (сенильные) (s). Для характеристики структуры ЦП, оценки ее устойчивости были определены следующие демографические показатели: плотность особей, максимум возрастного распределения, индекс возрастности (Δ), который даёт реальное представление о вкладе каждой онтогенетической группы в общую возрастность ЦП (Животовский, 2001; Уранов, 1975); индекс восстановления (I_v) характеризует отношение числа прегенеративных особей (j-v) к числу генеративных (g₁-g₃); индекс замещения (I_z) – отношение числа особей прегенеративного периода к сумме генеративных и постгенеративных (g₂-s) растений (Жукова, 1995; Жукова, Полянская, 2013); индекс старения (I_c) – соотношение особей постгенеративного (ss-s) возрастного состояния к общему количеству особей в ценопопуляции (Глотов, 1998); индекс эффективности (ω) рассматривается как энергетическая нагрузка на среду. Тип ЦП определяли по классификациям А.А. Уранова, О.В. Смирновой (Уранов, 1975; Уранов, Смирнова, 1969) и «дельта-омега» (Животовский, 2001), основанной на совместном использовании индексов возрастности (Δ) и эффективности (ω). Названия видов даны по базе данных Plants of the World On-line (2022). Для обработки полевых материалов и оценки современного состояния ЦП использовали программное обеспечение Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований

Глобальный ареал вида – Юго-Восточная Европа, Кавказ. В России: Юго-Восточная Европа (Крым). Российский Кавказ: Краснодарский край – Северо-Западное Закавказье (Анапский р-н, Геленджикский р-н, г. Новороссийск, приморские склоны у пгт Архипо-Осиповка) (Красная книга..., 2017). На Черноморском побережье Кавказа вид встречается: в окр. п. Супсех, окр. г. Новороссийск (на юго-западном склоне на высоте 220 м н.у.м. в окр. п. Мысхако), на горе Колдун, у с. Кабардинка (мыс Дооб), окр. пос. Сукко (хребет Утриш), на п-ве Абраусском, у пос. Большой Утриш (Красная книга..., 2017), на Малом Утрише (на осыпях, щебнистых склонах, обочинах дорог, часто (Серегин, Суслов, 2007). В Краснодарском крае произрастает в нижнегорном поясе, на

сильно эродированных склонах, под пологом арчевников и шибляка, на приморских склонах. Эдификатор петрофитной растительности. Образует монодоминантные сообщества, может быть доминантом в смешанных (оносмово-ламировое, -железницево, -дубровниково, -шалфеево, -астроголово, -головчатково-оносмовое); и редких (оносмово-фумановое, копеечниково-оносмовое) сообществах на северном макросклоне хр. Туапхат; отмечается в трагакантниках, иногда выступая содоминантом. Проективное покрытие сообществ с участием вида не превышает 40%. Вид не избегает антропогенно-нарушенных мест, где быстро заселяется, не испытывая конкуренции других видов. Факторами, лимитирующими состояние региональных ЦП в Краснодарском крае, являются: естественные – стенотопность, низкая семенная продуктивность, повреждаемость семян насекомыми; негативные естественные экологические условия (водная и ветровая эрозия, разрушающая приморские склоны, гравитационные разрушения поверхностей); антропогенные – трансформация местообитаний вида в связи с интенсивной рекреацией, прямое уничтожение при курортном строительстве, разработка карьеров под добычу мергеля (Красная книга..., 2017).

На территории Крымского полуострова ареал вида охватывает южное и юго-восточное побережья и предгорья Крымских гор. Произрастает в нижнем поясе Горного Крыма на высотах до 400 м н.у.м., фрагментарно, на склонах с ярко выраженной денудацией, крутизной до 70° южной, реже восточной и западной экспозиций, предпочитает сухие каменистые и осыпные склоны на разных типах пород (сланцах, известняках, мелах). Облигатный петрофит. Сциогелиофит. Ксерофит. Олиготроф (Біотопи..., 2016; Красная книга..., 2015; 2018). Местонахождения вида представлены на картах: Республики Крым (рис. 1) (Красная книга..., 2015) и города Севастополь (Красная книга..., 2018). Синими точками отмечены находки вида до 1994 г., красными – после 1994 г.

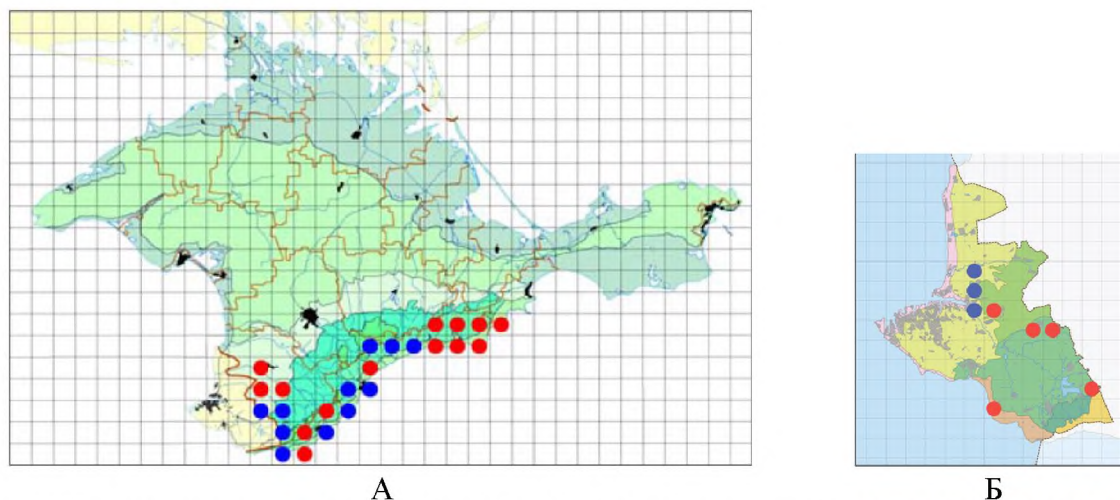


Рис. 1 Карта местонахождений вида в Крыму: А – по Красной книге Республики Крым (2015), Б – по Красной книге города Севастополь (2018)

Fig. 1 Map of the species locations in the Crimea: А – according to the Red Book of the Republic of Crimea (2015), Б – according to the Red Book of the city of Sevastopol (2018)

В последние годы сведения о распространении вида дополнились (рис. 2) согласно литературных данных (Крайнюк, Рыфф, 2019; Миронова, 2019; Рыфф, 2017, 2018; Шкаранда, 2017) и интернет-источников [Плантаариум, 2022; iNaturalist, 2022). Вид отмечен на Южном берегу Крыма, в том числе по Таракташской тропе на южном склоне Ай-Петри, в окр. водопада Учан-Су, на горе Демерджи, близ мыса Айя и др., но наибольшее распространение имеет в юго-восточном Крыму, в том числе на Береговом

хребте Карадагского природного заповедника, Эчки-Даге (гора Десямет-Кая), п-ове Меганом с бухтой Капсель, на хребтах Тепе-Оба (с мысом Ильи), Узунсырт (с Баракольской котловиной и озером Бараколь), в окр. сел Междуречье, Ворон, Веселое (на хребтах Орта-Сырт, Биюк-Енишар, склонах горы Судак-Таш), окр. Кизилташ, включая гору Сандык-Кая, хребты Сочарчикон-Кая и Гондарлы-Кая, массив Папайя-Кая, бухты Тихая, Мертвая, у пос. Коктебель, Орджоникидзе, г. Судак и др.; в предгорьях – на горе Арман-Кая у с. Куйбышево Бахчисарайского р-на, горе Ак-Кая (Белая скала) в Белогорском р-не, а также на территории г. Севастополь: в окр. Инкермана, сел Терновка, Фруктовое, Родниковское, в Бельбекской долине на горе Бурун-Кая (Крайнюк, Рыфф, 2019; Красная книга..., 2015, 2018; Миронова, 2019; Плантиум, 2022; Рыфф, 2017, 2018; Шкаранда, 2017; iNaturalist, 2022).



Рис. 2 Карта распространения *Onosma polyphylla* Ledeb. на территории Крымского полуострова (iNaturalist, 2022)

Fig. 2 Map of the distribution of *Onosma polyphylla* Ledeb. on the territory of the Crimean Peninsula (Naturalist, 2022)

В Республике Крым вид охраняется в государственных природных заповедниках «Ялтинский горно-лесной», «Карадагский», национальном парке «Крымский», на территории города Севастополь – в государственных природных заказниках (ГПЗ) «Байдарский» и «Мыс Айя». Также отмечен на других особо охраняемых природных территориях: ГПЗ «Папая-Кая», «Новый Свет», памятниках природы «Полуостров Меганом», «Белая Скала», региональном ландшафтном парке «Лисья бухта – Эчки-Даг». Факторами угроз существованию вида в Крыму являются нарушения природных экотопов в результате вытаптывания, выпаса, террасирования, облесения и гравитационных разрушений склонов (Крайнюк, Рыфф, 2019; Красная книга..., 2015, 2018; Рыфф, 2017; Шкаранда, 2017).

Изученная ЦП расположена на юго-восточном побережье Крыма, вдоль автодороги Алушта–Судак, на повороте в с. Веселое, по рельефу выше дороги, на крутом придорожном склоне 20–45°, на высоте 240 м н.у.м. Экспозиция склонов от восточной (80–90°) до южной (180–190°) (рис. 3). Площадь, занимаемая ценопопуляцией, составляет более 5 га. Описание местообитания выполнено в 2019 и 2021 гг. По данным литературных источников оно относится к открытому биотопу скальных отложений и осыпей, развитие которых определено геоморфологическими процессами, с разреженной растительностью ксеро-термофильных полукустарничков и каудексовых травянистых многолетников с глубокой корневой системой, растущих на

склонах и испытывающих активное влияние экзогенных геологических процессов. Характерной чертой местообитаний является практически полное отсутствие почвенного покрова и значительная скорость денудации. Согласно эколого-флористической классификации растительности Ж. Браун-Бланке в данном биотопе формируются сообщества, которые отнесены к классу *Drypsidetea* Quezel 1964, союзу *Ptilostemion* Korzhenevsky 1990. Фитоценозы с участием вида в комплексе с сообществами лишайников характеризуются уникальным флористическим составом флоры и поэтому выделены в отдельный порядок *Onosmato polyphyllae-Ptilostemonetalia echinocephali* Korzhenevsky 1990 (Биотопи..., 2016; Продромус..., 2019).



А



Б

Рис. 3 Биотоп (А) и сообщество (Б) с участием *Onosma polyphylla* Ledeb. в окр. с. Веселое.
28.04.2021 г.

Fig. 3 Biotope (A) and community (Б) with the participation of *Onosma polyphylla* Ledeb. in Veseloe village, April 28, 2021

Описанный фитоценоз с участием *Onosma polyphylla* открытый, проективное покрытие вида в нем достигает 20-25%, при том, что в целом сообщество по структуре разреженное, с общим проективным покрытием травостоя до 50% и высотой яруса до 40-50 см. Единично встречаются деревья и кустарники. Общий флористический состав включает не менее 50 видов, при видовой насыщенности на площадках 25 м² – от 8 до 17 видов. Согласно эколого-флористического подхода Ж. Браун-Бланке с постоянством V отмечены *Onosma polyphylla* (обилие 1-2), *Aegilops biuncialis* Vis. (+2), *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Melica ciliata* L. (+1), *Paronychia cephalotes* (M.Bieb.) Besser (r+), с постоянством III-IV – *Thymus roegneri* K.Koch (+1), *Eryngium campestre* L., *Asphodeline taurica* (Pal. ex M.Bieb.) Endl., *Centaurea caprina* Steven, *Astragalus onobrychis* L. (r+), с постоянством II и обилием до 1 выявлены *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin (+1), *Bromus sterilis* L., *Carduus uncinatus* M.Bieb., *Cerastium brachypetalum* subsp. *tauricum* (Spreng.) Murb., *Capparis spinosa* var. *herbacea* (Willd.) Fici, *Galium mollugo* L., *G. xeroticum* (Klokov) Pobed., *Medicago falcata* L., *Elymus nodosus* (Steven ex Griseb.) Melderis, *Ptilostemon echinocephalus* (Willd.) Greuter, *Artemisia taurica* Willd., *Centaurea salonitana* Vis., остальные виды (*Onosma rigida* Ledeb., *Picnemon acarna* (L.) Cass., *Odontarrhena obtusifolia* (Steven ex DC.) C.A.Mey., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Tragopogon dubius* Scop., *Sanguisorba verrucosa* (Link ex G.Don) Ces., *Scrophularia canina* L., *Stachys cretica* L., *Crepis foetida* subsp. *rhoeadifolia* (M.Bieb.) Čelak., *Linum tenuifolium* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Sideritis taurica* Stephan ex Willd., *Poa sterilis* M.Bieb., *Paliurus spina-christi* Mill.) представлены единично. Характерным для ценоза является наличие накипных лишайников на камнях. *Onosma*

polyphylla встречается в виде небольших куртин, расположенных на некотором расстоянии друг от друга, или отдельными особями; растения приспособлены к произрастанию на сухих эродированных денудационных склонах с подвижным субстратом, имея для этого глубокую корневую систему в виде каудекса и длинные корневища, закрепляющие растение в субстрате, а густо расположенные стебли имеют сферическую форму.

Возрастная структура и морфометрические параметры ЦП изучены 23.06.2020 г. Выполнено описание морфометрических признаков у особей: диаметр отдельных особей до 4 см, «подушки» – от 6 до 103 см, в среднем 27 x 42 см, высота генеративных побегов – от 5 до 25 см, в среднем 11,4 см, длина облиственной части генеративного побега – от 5 до 11 см, в среднем 7,4 см, количество листьев на побеге – от 28 до 56 шт., в среднем 43, длина листа – от 2,6 до 6,2 см, в среднем 4,2, ширина листа 0,2-0,3 см, количество цветков в соцветии – от 2 до 18 шт., в среднем 8.

Установлено, что в изученной ЦП на долю ювенильных (j) растений приходится 6,2 %, имматурных (im) – 6,3 %, виргинильных (v) – 14,6 %, генеративных (g₁-g₃) – 48 %, в том числе g₁ – 2,1 %, g₂ – 41,7 %, g₃ – 4,2 %, субсенильных (ss) – 16,7 % и сенильных (s) – 8,3 %. По типу возрастной структуры согласно классификации А.А. Уранова, О.В. Смирновой (Уранов, 1975; Уранов, Смирнова, 1969) изученная ЦП является нормальной, неполночленной, так как на момент обследования не были выявлены всходы, средневозрастной – с максимумом на генеративных особях (g₂). Но по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001) ЦП определена как «молодая», так как в ней индекс возрастности (Δ) равен 0,24 и индекс эффективности (ω) – 0,30. По демографическим характеристикам (Глотов, 1998; Жукова, 1995; Жукова, Полянская, 2013) изученная ЦП является неустойчивой, так как в ней показатели индексов восстановления ($I_v = 0,56$), замещения ($I_z = 0,38$) менее 1,00 и достаточно высокий индекс старения ($I_s = 0,25$). Несмотря на то, что в возрастном спектре на особи поздних онтогенетических состояний (g₃-s) приходится 28,3%, показатели индексов восстановления, замещения, возрастности и эффективности свидетельствуют о достаточно высокой способности изученной ЦП поддерживать свою структуру путем семенного размножения и при благоприятных условиях обеспечивать пополнение ЦП без приноса семян извне. Примерная оценка общей численности особей – более 5000 растений на 1 га. Плотность составляет от 10 до 100 особей / 10 м². Таким образом, изученная ЦП имеет довольно высокую численность особей и является одной из значительных по площади и численности особей на территории Крыма.

Полученные нами результаты вполне сопоставимы с данными по некоторым территориям Крыма и другим регионам России. Несмотря на многочисленность выявленных местонахождений, в Крыму, по нашим наблюдениям, вид не образует значительные по площади и численности особей ЦП, в которых встречается единично, группами или небольшими скоплениями, хотя для некоторых местонахождений приводится достаточно высокая численность, например, Карадагского природного заповедника, горного массива Эчкидаг (по 1000-5000 особей), района Кизилташа (более 5000 особей), хребта Узун-Сырт (более 500 особей) (Миронова, 2019).

На Черномоском побережье Кавказа для вида описываются ЦП компактного типа, с правосторонним возрастным спектром, с преобладанием генеративных особей, что соответствует нашим данным по возрастной структуре. В регионе растения встречаются небольшими группами или образуют многочисленные скопления, с высокой жизненностью. Плотность на горе Солдатская – 20-30 особей / 10 м²; в районе устья реки Сукко численность 200-500 генеративных особей; в ЦП над с. Кирилловка 50-100 особей / 10 м². Наиболее многочисленные ЦП отмечены в окр. мыса Большой Утриш; между щелями Навагирская и Мокрая; по ручью Чухабль – не менее 200

особей; на горе Колдун в окр. с. Васильевка – не менее 300 особей; на хребте Маркотх в Пенайской щели – до 70 разновозрастных особей / 100 м²; в окр. щели Сосновая на южном макросконе хр. Туапхат отмечено 10 генеративных особей / 100 м². Плотность на нарушенных местах – 2-5 особей / 100 м². Общая численность вида в регионе – не менее 5 тысяч особей. Локальные ЦП не проявляют тенденцию к снижению численности (Красная книга..., 2017).

Заключение

Полученные результаты подтверждают и дополняют данные других авторов. Согласно эколого-флористической классификации растительности описанное сообщество относится к союзу *Ptilostemion* Korzhenevsky 1990 класса *Drypsidetea* Quezel 1964. Исследования вострастной структуры, демографических показателей изученной ценопопуляции *Onosma polyphylla* в юго-восточном Крыму в окр. с. Веселое свидетельствуют о достаточных возможностях вида к самоподдержанию и самовозобновлению в природных условиях. Мониторинг состояния популяции вида является действенной мерой его сохранения *in situ*.

Литература / Referenses

- Біотопи Гірського Криму* / ред. Я.П. Дідух. К.: ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2016. 292 с.
[*Biotopes of the mountainous Crimea* / ed. by Ya.P. Didukh. Kiev: "NVP interservice", 2016. 292 p.]
- Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // В кн.: Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. С. 146–149.
[Glotov N.V. On the assessment of the parameters of the age structure of plant populations // In the book: The life of populations in a heterogeneous environment. Part 1. Yoshkar-Ola: Periodicals of Mari El, 1998. P. 146–149]
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
[Zhivotovsky L.A. Ontogenetic states, effective density and classification of plant populations. *Ecology*. 2001. 1: 3–7]
- Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 223 с.
[Zhukova L.A. Population life of meadow plants. Yoshkar-Ola: RIIC "Lanar", 1995. 223 p.]
- Жукова Л.А., Полянская Т.А. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник Тверского государственного ун-та. Серия Биология и экология. 2013. Т. 32, № 31. С. 160–171.
[Zhukova L.A., Polyanskaya T.A. On some approaches to forecasting the prospects for the development of plant cenopopulations. *Bulletin of the Tver State University. Biology and Ecology series*. 2013. 32 (31): 160–171]
- Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э. Флора природного заказника «Папая-Кая» в юго-восточном Крыму // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2019. № 10. С. 81–105. DOI: 10.36305/2413-3019-2019-10-81-105
[Kraynyuk E.S., Ryff L.E. Flora of "Papaya-Kaya" Nature Reserve in the south-eastern Crimea. *Scientific notes of "Cape Martyan" Nature Reserve*. 2019. 10: 81–105. DOI: 10.36305/2413-3019-2019-10-81-105]
- Красная книга города Севастополя. Калининград – Севастополь: РОСТ-ДООАФК, 2018. 432 с.
[The Red Book of the Sevastopol. Kaliningrad – Sevastopol: ROST-DOAFK, 2018. 432 p.]

Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. III издание / Отв. ред. С.А. Литвинская. Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. 850 с.

[The Red Book of the Krasnodar Territory. Plants and fungi. III edition / Ed. by S.A. Litvinskaya. – Krasnodar: Adm. Krasnodar. territory, 2017. 850 p.]

Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. Симферополь: ООО «ИТ Ариал», 2015. 480 с.

[The Red Book of the Republic of the Crimea. Plants, algae and fungi. Simferopol: “PH ARIAL”, 2015. 480 p.]

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с.

[The Red Book of the Russian Federation (plants and fungi). М., Association of scientific publications of the KMK, 2008. 885 p.]

Миронова Л.П. Редкие сосудистые растения во флорах природных комплексов юго-восточного Крыма: состояние, степень изученности, проблемы охраны // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – Природного заповедника РАН. 2019. № 1 (9). С. 3–60.

[Mironova L.P. Rare vascular plants in the flora of natural complexes of the south-eastern Crimea: state, degree of study, problems of protection. *Proceedings of the Karadag Scientific Station named after T.I. Vyazemsky – Nature Reserve of the Russian Academy of Sciences*. 2019. 1 (9): 3–60]

Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2022. [URL:

<https://www.plantarium.ru/page/view/item/25556.html>]. Дата обращения: 29.06.2022

[Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: an open online atlas and plant determinant. 2022. [URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/25556.html>]. Date of access: 06.29.2022]

Продромус рослинності України / Д.В. Дубина, Т.П.Дзюба, С.М. Емельянова, Н.О. Багрикова, О.В. Борисова, Л.М. Борсукевич, Д.С. Винокуров, С.В. Гапон, Ю.В. Гапон, Д.А. Давидов, Т.В. Дворецкий, Я.П. Дідух, О.І. Жмуд, М.С. Козир, В.В. Коніщук, А.А.Куземко, Н.А. Пашкевич, Л.Е. Рифф, В.А. Соломаха, Л.М. Фельбаба-Клушина та ін. К: Наукова думка, 2019. 783 с.

[Prodromus of vegetation in Ukraine / D.V. Dubina, T.P. Dzyuba, S.M. Emelyanova, N.O. Bagrikova, O.V. Borisova, L.M. Borsukevich, D.S. Vinokurov, S.V. Gapon, Yu.V. Gapon, D.A. Davydov, T.V. Dvoretzky, Ya.P. Didukh, O.I. Zhmud, M.S. Kozyr, V.V. Konishchuk, A.A. Kuzemko, N.A. Pashkevich, L.E. Ryff, V.A. Solomakha, L.M. Felbaba-Klushina et al. Kiev: Naukova dumka, 2019. 783 p.]

Рыфф Л.Э. Валидизация некоторых синтаксонов растительности осыпей и денудационных склонов Горного Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2018. № 126. С. 14–22. DOI: 10.25684/NBG.boolt.126.2018.02

[Ryff L.E. Validation of some syntaxons of vegetation of scree and denudation slopes of the Mountainous Crimea. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*. 2018. 126: 14–22. DOI: 10.25684/NBG.boolt.126.2018.02]

Рыфф Л.Э. Редкие биотопы эрозионно-денудационных ландшафтов юго-восточного Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2017. № 124. С. 61–71.

[Ryff L.E. Rare biotopes of erosion-denudation landscapes of the south-eastern Crimea // *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*. 2017. 124: 61–71]

Серегин А.П., Суслов Е.Г. Флора сосудистых растений окрестностей пос. Малый Утриш // Ландшафтное и биологическое разнообразие Северо-Западного Кавказа:

сборник научных трудов / Под ред. К.Б. Гонгальского, О.А. Леонтьевой, Е.Г. Сусловой. М.: Географический факультет МГУ, 2007. С. 104–162.

[Seregin A.P., Suslov E.G. Flora of vascular plants in the vicinity of the village. Maly Utrish // Landscape and biological diversity of the North-West Caucasus: collection of scientific papers / Edited by K.B. Gongalsky, O.A. Leontieva, E.G. Suslova. M.: Geographical Faculty of Moscow State University, 2007: 104–162]

Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1969. Т. 79, № 1. С. 119–135.

[Uranov A.A., Smirnova O.V. Classification and main features of the development of populations of perennial plants. *Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers. Department of Biology*. 1969. 79 (1): 119–135]

Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.

[Uranov A.A. Age spectrum of cenopopulations as a function of time and energy wave processes. *Scientific reports of the higher school. Biological sciences*. 1975. 2: 7–34]

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.

[Coenopopulations of plants (basic concepts and structure). Moscow: Nauka, 1976. 217 p.]

Шкаранда Ю.С. Анализ флористического состава фитоценоза с участием *Medicago rupestris* M.Bieb. на территории природного парка «Белая скала» // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Материалы VI Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.В. Положий. 2017. С. 130–131.

[Shkaranda Yu.S. Analysis of the floral composition of phytocenosis with the participation of *Medicago rupestris* M.Bieb. on the territory of the Nature Park "Belaya Skala". *Problems of studying the vegetation cover of Siberia. Materials of the VI International Scientific Conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of A.V. Polozhiy*. 2017: 130–131.]

iNaturalist. 2022. [URL: <https://www.inaturalist.org/places/russia#q=onosma%2Bpolyphylla>]. Дата обращения: 30.06.2022 [Date of access: 06/30/2022]

Plants of the World On-line. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. – 2022. [URL: <https://powo.science.kew.org>]. Дата обращения: 20.04.2022. [Date of access: 04/20/2022]

Статья поступила в редакцию 06.09.2022 г.

Kraynyuk E.S., Bagrikova N.A. Cenopopulation of *Onosma polyphylla* Ledeb. in the south-eastern Crimea // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2022. № 3 (164). P. 20–28.

The results of study of the cenopopulation of the rare species *Onosma polyphylla* Ledeb. (Boraginaceae) in the south-eastern Crimea are presented. According to the ecological and floristic classification of vegetation, as part of a community it belongs to the union Ptilostemion Korzhenevsky 1990 of the class Drypsidetea Quezel 1964. In the Crimea, the species is protected by the Red Books of the Russian Federation, the Republic of the Crimea and Sevastopol. The coenopopulation was assessed as normal, incomplete, middle-aged according to the classification of A.A. Uranov and O.V. Smirnova (1976), but young with maximum on generative individuals by “delta-omega” classification. According to demographic indicators, the cenopopulation is classified as unstable, but the indices of recovery ($I_b = 0.56$), replacement ($I_b = 0.38$) and aging ($I_c = 0.25$) indicate sufficient possibilities of the species for self-maintenance and self-renewal *in situ*.

Key words: rare species; distribution; coenopopulations; age structure; Crimean Peninsula