

УДК 502.75 (477.75)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *CRAMBE MARITIMA* L. В КРЫМУ

Михайлова О.А.

*Ботанический сад Таврического национального университета им. В.И. Вернадского,
Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
E-mail: eola_tseza@mail.ru*

Приведены данные о локализации и площади популяций охраняемого вида сем. Brassicaceae *Crambe maritima* L. на прибрежных территориях Крыма. Описаны три модельные популяции, для которых указаны сведения о возрастной и пространственной структурах, динамике численности, плотности, выявленные в вегетационные периоды 2012-2014 гг. Определена фитоценотическая и экотопическая приуроченность растений данного вида.

Ключевые слова: Красная книга, популяции, *Crambe maritima* L., Крым, численность, плотность, возрастная структура, пространственная структура.

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение биоразнообразия в современном мире является одной из приоритетных задач. Помимо мероприятий по охране вымирающих или находящихся под угрозой исчезновения видов, немаловажно уделять внимание работам по предотвращению сокращения численности видов, которые без устранения негативного воздействия могут перейти в вышеуказанные категории. «Глобальная стратегия сохранения растений» предусматривает комплекс мероприятий по сохранению видов, как в условиях *in situ*, так и *ex situ* [1]. Несмотря на все увеличивающуюся роль ботанических садов, дендропарков и других ботанических организаций в деле сохранения растений *ex situ*, основной задачей по-прежнему является сохранение растений в естественных условиях. В Крыму реализация этой задачи с каждым годом становится все сложнее, особенно для литоральных видов, в связи с трансформацией экотопов вследствие хозяйственной деятельности, увеличивающейся рекреационной нагрузки и активной застройки прибрежной полосы. Для *Crambe maritima* L., помимо действия перечисленных негативных антропогенных факторов, изменение численности связано со стенотопностью вида, его низкой конкурентной способностью. В нормативных документах этот вид имеет различные категории редкости: в Красной Книге Украины (далее ККУ) он отмечен как уязвимый, а в Европейском Красном Списке находится в группе наименьшего риска [2, 3]. Однако в последнем документе подчеркнута особое значение этого вида как дикого родственника культивируемого растения (отдельная категория – CWR – crop wild relative). Это несомненно подтверждает необходимость изучения биологии, мониторинга состояния

популяций *Cr. maritima* и разработки мер охраны этого вида в природных условиях. В связи с этим, задачами настоящего исследования было получение сведений о локализации и границах популяций данного вида в Крыму, выявление основных характеристик популяций: численности, плотности, возрастной и пространственной структур и изучение динамики этих показателей; а также определение экологических особенностей: фитоценотической и экотопической приуроченности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Номенклатура видов дана согласно классификации APG III [4]. Изучение локализации и границ популяций проводилось маршрутно-полевым методом в ходе однодневных и многодневных экспедиций в течение 2011–2014 годов, в результате которых была обследована береговая линия Черного и Азовского морей: мыс Казантип - мыс Зюк, бухта Булганак, гора Опук - урочище Котлован (военная часть), г. Феодосия - мыс Толстый, пос. Новый Свет - мыс Ай-Фока, мыс Чобан-Куле - пос. Рыбачье, урочище Сотера - пос. Балаклава, (фрагментарно, где был возможен доступ к побережью вне частных территорий), пос. Андреевка - пос. Песчаное, окрестности пос. Прибрежное и Штормовое, мыс Урет - мыс Большой Алеш, Джангульское оползневое побережье – бухта Большой Кастель. Границы найденных популяций фиксировались с помощью спутниковой системы GPS.

Для стационарных наблюдений и определения динамики численности и плотности, колебаний возрастной и пространственной структур были выбраны 3 популяции, расположенные к западу от мыса Урет (Тарханкутский полуостров), в Коктебельской бухте (Восточный Крым) и к западу от горы Опук (Керченский полуостров).

Популяционные исследования проводились по методике А.Ю. Злобина, разработанной для изучения редких видов растений [5]. Для определения численности и плотности ценопопуляций были заложены пробные площади (не менее 20 для каждой популяции) размером 10 м². Возрастной спектр проанализирован по Т.А. Работнову [6]. Определение проективного покрытия травостоя в фитоценозе проводилось по методике Л.Г. Раменского [7]. Для описания растительных сообществ закладывались пробные площади не менее 10 м², согласно методике Ю.Н. Нешатаева для сообществ травянистых растений [8]. Названия ассоциаций даны согласно Продромусу растительности Крыма [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно Germplasm Resources Information Network (GRIN) естественный ареал *Cr. maritima* включает приморские территории Европы (Южной, Центральной, Северной и Восточной) и Черноморское побережье Кавказа [10]. Таким образом, Крым не является территорией на границе ареала вида, но расположен близко к восточному его рубежу. В процессе исследований было зафиксировано местоположение 18 популяций, расположенных в Восточном и Западном Крыму, на Южном берегу Крыма, Керченском и Тарханкутском полуостровах (рис.1). Ареал вида ленточный, как правило, занимает узкую полосу берега, от 2 до 15 (25) м шириной [11]. Некоторые популяции раздроблены на несколько локусов небольшими мысами, скалами, обрывами. Отметим также, что популяции

Казантипского залива, Караларских бухт и Чокракской косы; популяции в Коктебельской бухте и бухтах Кара-Дага располагаются сравнительно близко, и, учитывая плавучесть плодов катрана морского и возможность распространять семена морем, могут быть недостаточно изолированы друг от друга.



Рис. 1. Схема расположения популяций *Cr. maritima* на побережье Крыма. Модельные популяции: 1 – популяция к западу от мыса Урет, 2 – в Коктебельской бухте, 3 – к западу от горы Опук.

Наиболее крупные по площади и численности популяции были обнаружены на территории Керченского полуострова, что объясняется не только наличием удобных для вида экотопов (галечные, ракушечные и песчаные побережья, широкие и протяженные пересыпи озер), но и не освоенностью территорий человеком. Дорожно-транспортная сеть на полуострове развита плохо, как и туристическая инфраструктура, источников пресной воды мало, вследствие чего рекреационная нагрузка меньше, темпы застройки побережий относительно невелики.

В Коктебельской бухте популяция *Cr. maritima* разделена на две части: одна, протяженностью 1,1 км, находится в бухте Тихой, там вид произрастает в составе фитоценозов *Cakilo euxinae* – *Salsoletum* и *Lactuco tataricae* – *Cakiletum euxinae* и занимает тыльную сторону песчано-гравийного и песчаного пляжа. Проективное покрытие травостоя в обеих ассоциациях не превышает 50%. В сложении ассоциации *Lactuco tataricae* – *Cakiletum euxinae* принимает участие *Eryngium maritimum* L., занесенный в Красную Книгу Российской Федерации (далее ККРФ). Пространственное размещение особей обеих ценопопуляций равномерное, без образования зарослей, что связано с относительно небольшим варьированием покрытия травостоя в сообществе.

Второй участок длиной 100 м расположен фактически на территории побережья пос. Коктебель и занимает полосу песчаного пляжа вне прибойной зоны в составе ассоциации *Lactuco tataricae* – *Cakiletum euxinae*, ширина популяции ограничена бетонными ступеньками набережной. Проективное покрытие травостоя в сообществе не превышает 60%. Распределение особей при этом неравномерное, контагиозность пространственной структуры, видимо, связана с межвидовыми

взаимоотношениями между растениями, поскольку количество особей возрастает в местах с более изреженной растительностью.

В период с 2012 по 2014 годы было выявлено, что численность популяции *Cr. maritima* в Коктебельской бухте сократилась (таблица 1). При этом уменьшение показателей численности, равно как и плотности, происходит в части популяции, расположенной на территории пос. Коктебель, тогда как количество особей в бухте Тихой колеблется менее значительно. Очевидно, это происходит вследствие влияния антропогенных факторов, так как в последние годы территория популяции в пос. Коктебель является частным пляжем базы отдыха «Риол».

Таблица 1
Характеристика модельных популяций *Cr. maritima* в Крыму

Популяция\год	Численность, шт.	Плотность, шт\м ² .	Площадь, м ² .	Кол-во генеративных особей, %
1	2	3	4	5
Коктебель, 2012 г.	60-80	0,174±0,019	400	32,5%
Коктебель, 2013 г.	60-70	0,161±0,016	400	50,0%
Коктебель, 2014 г.	50-70	0,147±0,033	400	23,5%
Тихая бухта, 2012 г.	30-80	0,0520±0,021	1100	42,1%
Тихая бухта, 2013 г.	50-100	0,064±0,023	1100	56,2%
Тихая бухта, 2014 г.	40-80	0,056±0,018	1100	57,1%
Западнее мыса Урет, уч-к 1, 2013 г.	380-550	0,31±0,059	1500	22,6%
Западнее мыса Урет, уч-к 1, 2014 г.	360-530	0,3±0,054	1500	33,3%
Западнее м. Урет, уч-к 2, 2013 г.	240-280	2,15±0,190	120	20,4%
Западнее м. Урет, уч-к 2, 2014 г.	200-230	1,81±0,110	120	20,4%
Западнее г. Опук, уч-к 1, 2013 г.	16970-20830	1,89±0,193	10000	25,4%
Западнее г. Опук, уч-к 1, 2014 г.	17970-21630	1,98±0,183	10000	26,3%
Западнее г. Опук, уч-к 2, 2013 г.	11900-14130	0,91±0,078	14300	30,7%
Западнее г. Опук, уч-к 2, 2014 г.	10760-12410	0,81±0,057	14300	43,7%
Западнее г. Опук, уч-к 3, 2013 г.	150-320	0,08±0,029	2900	62,5%
Западнее г. Опук, уч-к 3, 2014 г.	130-330	0,08±0,034	2900	50,0%

Возрастную структуру популяции можно охарактеризовать соотношением количества прегенеративных особей к генеративным, поскольку *Cr. maritima* в своем онтогенезе проходит стадии проростков, ювенильных и иматурных особей в первые 3-4 месяца. Проростки катрана морского появляются в конце-марта – начале апреля и уже в конце июля все особи в популяции можно разделить на виргинильные и генеративные. Для части популяции в бухте Тихой это соотношение в разные годы составило 1:1, в пос. Коктебель оно меняется от 1:4 до 1:1. Для большинства многолетних поликарпических трав благоприятным принято считать левосторонний возрастной спектр с преобладанием прегенеративных особей. Смещение спектра вправо в сочетании с возрастающей антропогенной нагрузкой свидетельствуют о нестабильности популяции.

На территории Тарханкутского полуострова, между мысами Урет и Малый Атлеш, на территории национального природного парка «Прекрасная гавань» была обнаружена популяция *Cr. maritima* в составе ассоциации *Crithmo-Elytrigietum bessarabicae*, разделенная на две неравные части. Одна из них (участок 1) протяженностью 500 м расположена вне прибойной зоны более крупной бухты, на продуктах разрушения неогеновых известняков. В сложении фитоценоза на участке 2, помимо *Crithmum maritimum* L., включенного в ККУ и ККРФ [2, 12], единично встречается *Crambe tatarica* var. *aspera* (M.Bieb.) Voiss., занесенный в ККУ. Растительность довольно разреженная, проективное покрытие травостоя не превышает 50%, что обуславливает равномерное распределение особей катрана морского.

Другая часть популяции (участок 2) занимает площадь 120 м², расположена вне прибойной зоны, на дне небольшой балки, впадающей в бухту и образующей ее. Проективное покрытие травостоя в сообществе достигает 70%, за счет образования катраном морским локусов, в которых произрастает до 26 особей (из них 5 генеративных) на 1 м².

В 2013-2014 г.г. были отмечены незначительные колебания численности на обоих участках популяции. Данных двух лет наблюдений недостаточно, чтобы сделать заключение о динамике численности, однако, полночленный возрастной спектр с преобладанием прегенеративных особей (5:1) и небольшие колебания плотности и численности позволяют предположить стабильное состояние популяции.

Самая крупная из модельных популяций находится на ракушечном побережье, западнее г. Опук, и частично расположена на территории Опукского природного заповедника (Кояшская коса). Протяженность популяции 14,1 км, ширина ее сильно варьирует от 1-5 м, ближе к западной границе, на участке между морем и Кояшским озером, до 60 м. Растения исследуемого вида произрастают в ассоциациях *Elymo – Astrodaucetum littoralis* и *Lactuco tataricae – Cakiletum euxinae*, плавно сменяющих друг друга. В сложении первой участвует вид *Astrodaucus littoralis* (M.Bieb.) Drude, занесенный в ККУ, а второй – *Eryngium maritimum* L., охраняемый ККРФ. Особи *Cr. maritima* в растительных сообществах расположены неравномерно и проявляют свойства ценофобов: количество особей увеличивается с уменьшением проективного

покрытия травостоя. В фитоценозе *Lactuco tataricae – Cakiletum euxinae* катран морской образует чистые заросли до 5 генеративных особей и более 10 прегенеративных на 1 м².

Популяция была поделена на 3 участка. В отличие от выше описанных популяций, деление на участки условное и было сделано для уменьшения ошибки при подсчетах средней плотности и, соответственно, численности растений исследуемого вида, поскольку плотность особей постепенно уменьшается с запада на восток, от 1,89-1,98 до 0,08 особей на 1 м². Участок 1 – пересыпь Кояшского озера, участок 2 – от пересыпи Кояшского озера до пересыпи Узун-Ласрского озера, включая последнюю, и участок 3 – за пересыпью Узун-Ларского озера. Наименьшие показатели плотности были зафиксированы на участке 3, в отдельных случаях расстояние между ближайшими растениями составляло 30 м.

Было отмечено, что в 2013-2014 гг колебания численности на 3-х участках различны. На участке 1 плотность и численность особей увеличились, на участке 2 несколько уменьшились, на участке 3 эти показатели остались практически без изменений. Необходимо продолжить исследования для выявления закономерностей динамики численности популяций и исключения случайных флуктуаций. Возрастной спектр за время наблюдений остался неизменным на участках 1 и 3. На участке 1 спектр левосторонний, соотношение генеративных и прегенеративных особей 1:4, на участке 3 – 1:1. На участке 2 возрастной спектр сместился вправо, соотношение генеративных и прегенеративных особей изменилось с 1:3 до 1:1. Учитывая характер изменения плотности, численности и возрастного спектра популяции, расположенной западнее горы Опук, а также тот факт, что популяция наименее других подвержена действию антропогенного фактора, можно сделать положительный прогноз о ее будущем и предположить дальнейший рост численности популяции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено местоположение 18 популяций *Cr. maritima* в Крыму, их границы были зафиксированы на карте с помощью системы GPS. Катран морской встречается на песчаных, песчано-гравийных, ракушечных и глыбово-галечниковых пляжах, образованных в результате разрушения неогеновых известняков вне волно-прибойной зоны. Для модельных популяций определена площадь, приуроченность к экотопу.
2. Модельные популяции исследуемого вида нормальные, полночленные, в них присутствуют особи всех возрастных состояний.
3. За годы наблюдений было выявлено снижение плотности и численности особей всех популяций, что свидетельствует о необходимости их мониторинга для выявления истинной динамики и исключения случайных изменений.
4. Для популяции в бухте Коктебельской уменьшение плотности и численности отмечалось в течение 3 лет, возрастной спектр смещен вправо. Такие изменения обусловлены негативным действием антропогенного фактора. Для сохранения генофонда растений этой популяции был собран семенной материал с целью сохранения *ex situ*.

5. В пространственном распределении особей отмечается их увеличение с уменьшением проективного покрытия других видов в фитоценозе, т.е. они демонстрируют свойства ценофобов. Однако наличие приспособлений для переживания неблагоприятных условий [12], позволяют определить фитоценотип исследуемого вида как стресс-толерант (по Грайму) или пациент (по Раменскому). Эти сведения важны для сохранения вида *in situ*.
6. Фитоценологически катран морской приурочен к ассоциациям *Elymo – Astrodaucetum littoralis*, *Crithmo – Elytrigietum bessarabicae*, *Cakilo euxinae – Salsoletum* и *Lactuco tataricae – Cakiletum euxinae*. В их состав входят 4 вида, занесенные в ККУ и ККРФ. Частично сообщества с участием этих видов находятся на территории объектов природно-заповедного фонда, что необходимо учитывать при разработке мер охраны и реализации проекта экологической сети Крыма.

Список литературы

1. Глобальная стратегия сохранения растений / Моск-ое отд-е BGCI.- М., 2004.- 16 с
2. Красная книга Украины. Растительный мир / Под общ. ред. Я.П. Дидуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 913 с.
3. Bilz M. European Red List of Vascular Plants / M. Bilz, Sh. P. Kell, N. Maxted, R.V. Lansdown. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. – 132 с.
4. The Plant List. [Electronic recourse]. Режим доступа: <http://www.theplantlist.org/>
5. Злобин А. Ю. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений / А. Ю. Злобин. – Казань: Издательство Казанского университета, 1989. – 146 с.
6. Работнов Т. А. Фитоценология / Т. А. Работнов. – М. : Изд-во Московского ун-та, 1978. – 384 с..
7. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1964. – 447 с.
8. Нешатаев Ю. Н. Методы анализа геоботанических материалов: учебное пособие. – Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1987. – 192 с.
9. Корженевский В. В. Прогноз растительности Крыма (20 лет на платформе флористической классификации) / В. В. Корженевский, Н. А. Багрикова, Л. Э. Рыфф, А. Ф. Левон // Бюл. Глав. ботан.сада РАН. – 2003. – Вып. 186. – С. 32–63.
10. GRIN. [Electronic recourse]. Режим доступа: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?12013>
11. Mikhailova O. Phytocenological description of populations of rare species of genus *Crambe* L. in Crimea / *Biologija*. – Kaunas: Lietuvos mokslu akademija, Vol. 59, №3, 2013. – p. 263-270
12. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
13. Михайлова О.А. Особенности анатомического строения вегетативных органов некоторых охраняемых видов рода *Crambe* L. / О.А. Михайлова. Э.Г. Бирюлева // Бюллетень ГНБС. – Вып. 108. – 2013. – 83-89 С.

CURRENT STATUS OF *CRAMBE MARITIMA* L. POPULATIONS IN CRIMEA

Mykhailova O.A.

Botanical Garden of Crimean Federal V.I. Vernadsky University, Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation
E-mail: eola_tseza@mail.ru

The data on the localization of the 18 populations of protected species fam. Brassicaceae *Crambe maritima* L. in the coastal areas of the Crimea is presented. Species listed in the Red Book of Ukraine and the European Red List. For it's model populations distribution area and dedication to the ecotops was defined.

For populations in Koktebel Bay, west of Cape Uret and west of Mount Opuk information about the age and spatial structure, population dynamics, density is provided. These parametrs were identified during research in 2012-2014.

Revealed that populations in the Bay Koktebel exposed to the greatest threat as a result of the negative impact of anthropogenic factors. Size of population is reducing during three years, and the age range is shifted to the right.

It was found that *Cr. maritima* shows coenofobic properties and phytocenosis type is Stress Tolerant (patient by Ramensky).

As part of the studied phytocenoses species listed in the Red Book of Ukraine and the Russian Red Book were found.

Keywords: Red book, populations, *Crambe maritima* L., Crimea, size, density, age and spatial structure.

References

1. *Global Strategy for Plant Conservation*, 16 p. (Moscow branch BGCI, 2004).
2. *Red data book of Ukraine. Plants*. 913 p. (Kiev, 2009).
3. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. *European Red List of Vascular Plants* 132 p. (Publications Office of the European Union, Luxembourg 2011).
4. The Plant List. [Electronic recourse]. Режим доступа: <http://www.theplantlist.org/>
5. Zlobin A.U. *Principles and methods of plants cenosis populations research*, 146 p. (Publishing of Kazan' university, Kazan', 1989)..
6. Rabotnov T.A.. *Phytosociology*, 384 p. (Publishing of Moscow university, Moscow, 1978).
7. Schennikov A.P. *Introduction in geobotany*. 447 p. (Publishing of Leningrad university, Leningrad, 1964).
8. Neshataev U.N. *Methods of analysis of geo-botanical materials: textbook*, 192 p. (Leningrad university publ., Leningrad, 1987).
9. Korjanevskiy V.V., Bagrikova N.A., Ryff L.E., Levon A.F.. Prodrumus of Crimean vegetation (20 years on base of floristical classifacation), *Bulletin of Main Botanical Garden RAS*, **186**, 32 (2003).
10. GRIN. [Electronic recourse]. Режим доступа: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?12013>
11. Mykhailova O. Phytocenological description of populations of rare species of genus *Crambe* L. in Crimea, *Biologija*. **59**, **3**, 263 (2013).
12. *Red data book of Russia (Plants and Fungi)*, 855 p. (Fellowship of scientific publications, 2008).
13. Mykhailova O.A., Birul'ova E.G. Features of the anatomical structure of vegetative organs of some protected species *Crambe* L., *Bulletin GNBS*, **108**, 83 (2013).

Поступила в редакцию 13.11.2014 г.