УДК 581.52(477.75)

DOI: 10.36305/2712-7788-2020-1-154-23-35

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ
ASPHODELINE TAURICA (PALL.) ENDL. В ЮГО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ****Екатерина Степановна Крайнюк, Светлана Васильевна Шевченко,
Наталья Александровна Багрикова**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: krainuk54@mail.ru

В статье приведены результаты изучения некоторых особенностей развития *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. в юго-западной части Крымского полуострова. Описаны возрастная структура, плотность и тип ценопопуляций вида в различных эколого-фитоценологических условиях. Показано, что процессы формирования генеративных структур большей частью аналогичны другим видам рода *Asphodeline*, а жизнеспособность и особенности семяобразования могут обеспечить оптимальное воспроизведение *Asphodeline taurica*. Основными лимитирующими факторами сохранения и размножения вида является антропогенное воздействие, гидротермические условия в критические периоды генезиса генеративных структур, а также наличие насекомых-опылителей в период цветения.

Ключевые слова: *Asphodeline taurica*; возрастной спектр ценопопуляции; генеративные структуры; цветение; опыление; семенификация; воспроизведение растений

Введение

Крымский полуостров является регионом с богатым фиторазнообразием, среди которого много редких видов, включенных в национальную (Красная книга Российской Федерации..., 2008), региональные Красные книги (Красная книга Республики Крым..., 2015, Красная книга города Севастополь, 2018), а также в перечень редких видов для Севастопольского федерального округа (Корженевский и др., 2004; Бондарева, 2013; Корженевский и др., 2017). Поэтому изучение редких видов растений актуально для Крыма в целях их сохранения в условиях интенсивного антропогенного воздействия на естественные ландшафты региона.

В Никитском ботаническом саду проводятся разноплановые исследования, в том числе включающие вопросы изучения структуры ценопопуляций и репродуктивной биологии видов семейства Asphodelaceae на территории Крымского полуострова (Шевченко и др., 2017а, б, в) и других регионов (Тания и др., 2019).

Асфodelина крымская (*Asphodeline taurica* (Pall.) Endl.), несмотря на достаточно широкий общий ареал, охватывающий Восточное Средиземноморье (Балканы), Малую и Юго-Западную Азию, Кавказ, Закавказье и Крым, имеет статус "редкого вида" в Красных книгах РФ (2008) (категория 3в) и Республики Крым (2015) и статус "вида, сокращающегося в численности" (категория 2) в Красной книге города Севастополя» (2018). В Республике Крым вид охраняется в Ялтинском горно-лесном, Крымском и Карадагском природных заповедниках и других ООПТ, в Севастопольском регионе – в государственных природных заказниках «Мыс Айя», «Байдарский», «Мыс Фиолент», «Караньский», «Ласпи», на территориях памятников природы «ПАК у мыса Сарыч» и «ПАК у мыса Фиолент».

В Крыму вид произрастает на макросклонах и яйлах Главной гряды Крымских гор, на Тарханкутском п-ве, в предгорьях в Бахчисарайском, Симферопольском, Белогорском, Кировском районах (Крайнюк, Миронова, 2015), а также в Севастопольском регионе – на Гераклеяском п-ове, в каньоне реки Чёрная, на мысе Айя, в долине Ласпи, урочище Батилиман, на Байдарской яйле и в Байдарской долине

(окр. с. Родниковское), в окрестностях г. Балаклава, Инкерман, с. Колхозное (Крайнюк, Бондарева, 2018). Условия местопроизрастания вида – открытые, сухие, каменистые склоны, петрофитные степи, нагорно-ксерофитные ценозы. Вид в ценозах может доминировать и содоминировать с *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., образуя локальные моногруппировки.

Несмотря на то, что в целом, по Крыму ценопопуляции вида оцениваются как нормальные, полночленные, многочисленные, соотношение генеративных особей к вегетативным составляет 1:2.5–1:114 (Крайнюк, Миронова, 2015), а в Севастопольском регионе численность вида в локальных ценопопуляциях достаточно высокая, при плотности 10–25 особей на 1 м² (Крайнюк, Бондарева, 2018), изучение особенностей возрастной структуры и воспроизведения ценопопуляций *A. taurica* в полной мере и при комплексном подходе не были охвачены, хотя эти сведения позволяют оценить потенциал развития ценопопуляций, что важно для решения проблемы сохранения редких видов. Семенная продуктивность также является одним из важных показателей жизнеспособности видов, поскольку отражает способность ценопопуляции к самоподдержанию и самовоспроизведению.

Следует отметить, что в последние годы в связи с возросшим уровнем социально-экономического развития города федерального значения Севастополь и Республики Крым, увеличилась степень антропогенного воздействия на места произрастания вида, в том числе, в результате рекреации, террасирования склонов, застройки территорий, строительства трассы Таврида и т.д.

Поэтому цель работы – на основе комплексного изучения возрастной структуры и особенностей репродуктивной биологии оценить современное состояние ценопопуляций *Asphodeline taurica* и возможности воспроизведения вида в различных эколого-фитоценотических условиях в юго-западной части Крымского полуострова.

Объекты и методы исследования

Asphodeline taurica – многолетнее травянистое корневищное растение. Цветет в апреле-мае. Плодоносит в июне-июле. Размножается семенами и вегетативно (Крайнюк, Миронова, 2015). Исследования проводили на территории Севастополя и в Бахчисарайском районе Республики Крым в 2016-2019 гг. Изучение возрастной структуры ценопопуляций выполняли согласно общепринятым методикам (Работнов, 1969; Уранов, 1975; Ценопопуляции..., 1976, 1977). Учеты численности особей по возрастным состояниям выполнялись на площадках в 0,25 м², затем проводился пересчет на 1 м². При этом выделялись следующие возрастные группы: j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g₁ – молодые генеративные, g₂ – средневозрастные генеративные, g₃ – старые генеративные, s – сенильные; определялись типы ценопопуляций: нормальные, полночленные, неполночленные; средневозрастные; молодые.

Процессы формирования элементов генеративной сферы изучали на постоянных препаратах, приготовленных по общепринятой методике (Паушева, 1990) и окрашенных по модифицированной методике (Шевченко и др., 1986; Шевченко, Чеботарь, 1992). Семенную продуктивность и репродуктивный успех рассчитывали с учетом общеизвестных методических рекомендаций (Вайнагий, 1974; Злобин, 2000 а, б). Названия таксонов, выявленных при фитоценотическом обследовании ценопопуляций, приведены согласно The Plant List (2013).

Результаты и обсуждение

В результате исследований было обследовано пять ценопопуляций (ЦП): три из них – в Севастополе, две – в Бахчисарайском районе Республики Крым (рис. 1-6). Во

всех изученных ценопопуляциях вид достаточно многочислен, выступает в роли доминанта или содоминанта петрофитных сообществ.

Рис. 1 Карта мест нахождения изученных ценопопуляций *A. taurica*

Fig. 1 Map of the locations of studied coenopopulations *A. taurica*

ЦП № 1 (44°30'37.27" N 33°36'6.32 E) в г. Балаклава представлена при въезде в город, где занимает крутые юго-западные склоны горы Святого Ильи в составе петрофитного степного ценоза с общим проективным покрытием (ОПП) травостоя 60-70% с доминированием в нем *Asphodeline lutea* (40-50%). Распределение особей *A. taurica* в ценозе равномерно-контагиозное (пятнистое), проективное покрытие (ПП) 10-20%. В сообществе с ПП от 5 до 20% встречаются *Jasminum fruticans* L., *Ruta graveolens* L., *Thymus callieri* Borb. ex Velen., *Ephedra distachya* L., *Aegilops lorentii* Hochst., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *S. capillata* L., *Paronychia cephalotes* (M.Bieb.) Besser, *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill., *Scorzonera crispa* M.Bieb., *Teucrium chamaedrys* L., *Sideritis taurica* Steph. ex Willd., *Thalictrum minus* L., *Bromus riparius* Rehmman, *Elymus bungeanus* (Trin.) Melderis, *Phlomis herba-venti* L.

Рис. 2 Молодая ценопопуляция № 1 в Балаклаве (гора Святого Ильи)

Fig. 2 Young coenopopulation № 1 in Balaklava (Mount St. Elijah)

ЦП № 2 (44°31'3.39"N 33°35'35.45"E) в г. Балаклава (Кадыкойские высоты) представлена в границах селитебной антропогенно-освоенной зоны среди жилой застройки и представляет собой антропогенно преобразованный петрофитно-степной ценоз с ОПП травостоя до 60% и покрытием *A. taurica* 5%, в котором вид представлен в виде небольших локальных пятен (контагиозное распределение особей). С ПП от 5 до 30% встречается *Ephedra distachya*, *Aegilops lorentii*, *Helianthemum salicifolium*, виды рода *Sedum*, *Asphodeline lutea*, *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf., *Thymus callieri* Borb. ex Velen., *Teucrium chamaedrys*, *T. polium* L., *Muscari racemosum* Mill.

Рис. 3 Средневозрастная ценопопуляция № 2 в Балаклаве (Кадыкойские высоты)

Fig. 3 Middle-age coenopopulation № 2 in Balaklava (Kadykoy heights)

ЦП № 3 (44°31'19.35"N 33°32'51.37"E) в окр. г. Балаклава на высоте Горная (271,6 м н.у.м.) представлена на склоне в 5⁰ в составе петрофитного степного ценоза при ОПП травостоя 50-60% и покрытием *A. taurica* 10-20%. С ПП от 5 до 20% выявлены *Aegilops lorentii*, *Festuca rupicola*, *Potentilla recta*, *Scorzonera crispa*, *Poterium polygamum*, *Thymus callieri*, *Helianthemum salicifolia*, *Teucrium polium*, с ПП 3-5% отмечены *Centaurea caprina* Steven, *Eryngium campestre*, *Stipa lessingiana*, *Jurinea roegneri*, *Cota tinctoria* (L.) J.Gay., *Paronychia cephalotes*, *Lotus corniculatus* L., *Sideritis taurica*.

Рис. 4 Молодая ценопопуляция № 3 на высоте Горная

Fig. 4 Young coenopopulation № 3 on height Gornaya

ЦП № 4 (44°39'29.63"N 33°46'50.90"E) в окр. с. Красный Мак, на горе Крокодил, тянувшейся вдоль левого берега р. Кача представлена на юго-западном склоне в 30° в составе антропогенно-преобразованного лугово-степного ценоза с ОПП травостоя до 40%. При покрытии до 20% характерно равномерное распределение особей *A. taurica*. В сообществе с ПП от 5 до 20% отмечены *Jasminum fruticans*, *Juniperus deltoides* R.P.Adams, *Paliurus spina-christi* Mill., *Iris pumila* L., *Festuca rupicola* Heuff., *Stipa lessingiana*, *Inula oculus-christi* L., *Muscari racemosum*, *Thymus callieri*, *Potentilla recta* L., *Poterium polygamum* Lej.

ЦП № 5 (44°40'48.84"N 33°50'38.40"E) восточнее с. Белокаменное представлена на склоне в 30° в составе антропогенно-преобразованного лугово-степного ценоза. При ОПП травостоя до 70% характерно контагиозное (пятнистое) распределение особей *A. taurica* (ПП 10-20%). С ПП от 5 до 20% выявлены *Poterium polygamum*, *Thymus callieri*, *Eryngium campestre* L., *Sideritis taurica*, *Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.) Ehrend., *Cota tinctoria*, *Jurinea roegneri* K.Koch, отмечены орхидные – *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Orchis simia* Lam., *O. purpurea* Huds.

Рис. 5 Средневозрастная ценопопуляция №4 в окр. с. Красный Мак (гора Крокодил)
Fig. 5 Middle-age coenopopulation №4 near Krasnyi Mak village (on Crocodile Mountain)

Рис. 6 Молодая ценопопуляция № 5 в окр. с. Белокаменное
Fig. 6 Young coenopopulation № 5 near Belokamennoe village

Установлено, что все изученные ценопопуляции *A. taurica* являются локальными, по типу возрастной структуры – нормальными, разновозрастными, неполночленными, поскольку в них отсутствуют особи некоторых возрастных групп. Из пяти обследованных ценопопуляций две являются средневозрастными (с преобладанием группы особей генеративного периода) и три – молодыми (с преобладанием группы особей виргинильного периода) (табл.).

Возрастная структура ценопопуляций (ЦП) *Asphodeline taurica*

Таблица

Age structure of coenopopulations (CP) of *Asphodeline taurica*

Table

Ценопопуляция Coenopopulations	Возрастные состояния, % Age states, %							Плотность на 1 м ² Density on 1 m ²	Тип ЦП Type CP
	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	s		
ЦП 1	4.0	26.0	44.0	2.0	20.0	-	4.0	20.0	М / У
ЦП 2	-	11.1	25.9	-	59.3	-	3.7	10.8	С / М
ЦП 3	2.2	24.5	53.3	-	20.0	-	-	18.0	М / У
ЦП 4	-	6.3	37.5	-	43.7	-	12.5	6.4	С / М
ЦП 5	4.3	21.7	52.3	-	21.7	-	-	9.2	М / У

ЦП 1 – Балаклава, г. Святого Ильи / Balaklava, m. St. Elijah, **ЦП 2** – Балаклава (Кадыкойские высоты) / Balaklava (Kadykoy heights), **ЦП 3** – окр. Балаклавы, высота Горная / near Balaklava, height Gomaya, **ЦП 4** – окр. с. Красный Мак (гора Крокодил) / near Krasnyi Mak village (on Crocodile Mountain), **ЦП 5** – окр. с. Белокаменное / near Belokamennoe village. **Тип ценопопуляции / Тип ценопопуляции:** М/У – молодая / young; С/М – средне-возрастная / middle-age

Возрастные спектры у всех изученных ценопопуляций являются бимодальными – с двумя вершинами – на вегетативном и средневозрастном генеративном возрастных состояниях (рис. 7), что является показателем устойчивого возобновления вида при плотности особей в различных ценопопуляциях от 6.4 до 20.0 на 1 м², которая определяется эколого-фитоценоотическими условиями экотопа. Меньшая численность и плотность особей характерны для антропогенно-нарушенных ценозов в селитебных зонах населенных пунктов (ЦП 2, 4, 5).

Соотношение числа виргинильных и генеративных особей в трех ценопопуляциях (№ 1 – 37:13 (коэффициент – 2.8), № 3 – 36:9 (4.0) и № 5 – 18:5 (3.6)) свидетельствует о достаточном самовозобновлении вида, тогда как в двух других ценопопуляциях оно менее 1.00 (№ 2 – 10:17 (0.58), № 4 – 7:9 (0.77)). Характерной особенностью является присутствие ювенильных особей в ЦП 1 и 4, что говорит о достаточном семенном самовозобновлении вида в них. Наличие сенильных особей в ЦП 1, 2 и 4 указывает на долговременность их существования.

Рис. 7 Возрастные спектры ценопопуляций *Asphodeline taurica*

Fig. 7 Age spectrum of coenopopulations *Asphodeline taurica*

Цветение *A. taurica* в Крыму волнообразное – сначала начинают раскрываться по одному цветку из нижних мутовок, постепенно поднимаясь примерно до середины соцветия. Затем снова раскрываются нижние цветки, в конечном итоге поднимаясь до верхних мутовок. Во время цветения верхних мутовок в нижних мутовках развиваются плоды. Цветки белого цвета, с простым венчиковидным околоцветником, собраны в кистевидное соцветие. Крупные белые пленчатые прицветники придают соцветиям серебристый цвет. Цветки состоят из шести сегментов. В период полного цветения сегменты в цветках расположены зигоморфно – один из них направлен вниз, другие пять сближены и направлены вверх (рис. 8 А). Андроцей представлен шестью тычинками, три из которых (внутренние), с длинными тычиночными нитями, внешние – с короткими. Тычиночные нити тонкие, в основании расширенные и охватывающие завязь, в верхней части крепятся к центру пыльника, чем создают дополнительные возможности для его движения. Пыльники вскрываются интрорзно.

Как и у *Asphodeline lutea* и *A. tenuior* (Fisch. ex M.Bieb.) Ledeb. (Шевченко, 2017, 2018), стенка микроспорангия развивается центростремительно (однодольный тип), тапетум является производным вторичной париетальной ткани. Сформированная стенка микроспорангия состоит из эпидермиса, эндотеция, одного среднего слоя из довольно мелких сплюснутых клеток и тапетума (рис. 8 Б). Стенка микроспорангия зрелого пыльника представлена крупными клетками эпидермиса, покрытого кутикулой, фиброзного эндотеция и тапетальной пленки с орбиклами. Пыльцевые зерна двуклеточные.

Рис. 8 Фрагменты соцветия *A. taurica* (А) и микроспорангия на стадии тетрады микроспор (Б)
Fig. 8 Inflorescence fragments *A. taurica* (A) and microsporangium at the stage of the tetrad of microspores (B)

Гинецей синкарпный, завязь состоит из трех плодolistиков. В перегородках между гнездами завязи развиваются септальные нектарники, выводные каналы которых выходят на боковые стенки завязи. Семязачаток анатропный, битегмальный, красинуцеллатный (рис. 9 А). Зародышевый мешок Polygonum-типа, удлиненный (рис. 9 Б). Пестик тонкий, длинный, значительно длиннее тычинок, имеет четко выраженный канал. Продолжительность жизни цветка незначительна, на следующий день после раскрытия его сегменты снова смыкаются, пестик выдается за пределы околоцветника, что создает дополнительную возможность для опыления, если оно еще не произошло. В целом, длительное цветение в популяции *A. taurica* обеспечивается большим количеством цветков в соцветии и наличием разновозрастных особей.

A. taurica – энтомофильное растение, пыльца с цветка на цветок или на другое растение переносится насекомыми – шмелями и пчелами, которые, достигая хоботком нектарники, снимают пыльцу с пыльников (см. рис. 8 А).

Рис. 9 Фрагменты семязачатков *Asphodeline taurica* во время цветения (А) и прорастания пылевой трубки (Б)

Fig. 9 Fragments of the ovules of *Asphodeline taurica* during flowering (A) and germination of the pollen tube (B)

Пыльцевое зерно на рыльце пестика прорастает, пыльцевая трубка по каналу столбика достигает зародышевого мешка (см. рис. 9 Б), изливает свое содержимое со спермиями и осуществляется оплодотворение. Образующиеся в результате эффективных процессов опыления и оплодотворения плоды – трехгнездные кожистые коробочки округлой формы на довольно длинных плодоножках с сочленением, последовательность их завязывания соответствует ритмам цветения. Размножается вид семенами и вегетативно путем деления корневищ взрослых растений.

Наблюдения показали также значительную зависимость процессов опыления и формирования плодов у видов рода *Asphodeline* не только от особенностей формирования генеративных структур и половых элементов данного вида, но и от гидротермических условий конкретного года, которые оказывают влияние на процессы генезиса мужских генеративных структур, жизнеспособность пыльцевых зерен, наличие насекомых-опылителей, опыление и последующее семяобразование.

Установлено, что процесс мейоза в микроспорангиях у асфodelины желтой и асфodelины крымской в районах исследований обычно проходит в марте месяце. В целом, по данным WetherArchiv.ru (2019), самыми теплыми за период 2016–2019 годов были март и апрель 2016 года, когда среднемесячная температура воздуха была +10.1°C и +12.9°C, соответственно. В 2017–2019 годах среднемесячная температура воздуха в марте колебалась в пределах +7.2–7.9°C, в апреле – +7.7–12.7°C, в мае – +15.4–17.4°C. Вероятнее всего, оптимальные температуры воздуха ранней весной в 2016 году (среднемесячная температура во время формирования генеративных структур в марте составляла +10,1°C,) привели к формированию на цветоносных побегах довольно большого количества цветков (до 200 штук и более), а теплая солнечная погода в апреле-мае (в апреле среднемесячная температура составляла +12.9, в мае – +13,8°C) способствовала эффективному опылению насекомыми и, соответственно, последующему развитию плодов и семян. Семенная продуктивность составляла 500-600 семян с одного растения. Затяжная холодная и поздняя весна в 2017-2019 годах (от +7.2°C в марте, до 12.7°C в апреле) привели к значительному снижению числа нормально развивающихся элементов цветка, а затем плодов и семян. Например, если в ценопопуляции на склоне горы Святого Ильи в Балаклаве в 2016 году в среднем на побеге развивалось 90-120 цветков и более 100 плодов (до 600 штук семян), то здесь же в 2017 и 2018 годах соцветие состояло из 35-50 цветков и завязывалось всего 35-40 плодов (в среднем, 200 штук семян), то есть, примерно в 3 раза меньше семян с одного растения. Таким образом, при оптимальных гидротермических условиях *A. taurica* в 2016 году имела довольно высокий коэффициент семенификации и репродуктивный успех. Довольно специфические ритмы цветения и раскрытия цветков в соцветии данного вида обуславливают ритмичность и продолжительность формирования плодов. Диссеминация обеспечивается воздействием факторов окружающей среды: сильные ветры, животные и человек приводят в движение побеги и способствуют рассеиванию семян из зрелых плодов. Следует отметить, что высокое качество семян и резервное дополнительное вегетативное размножение обеспечивают ежегодное возобновление наблюдаемых ценопопуляций.

Заключение

Таким образом, в обследованной юго-западной части крымского ареала *Asphodeline taurica* выступает в роли доминанта или содоминанта ценозов. Изученные пять ценопопуляций являются локальными, по типу возрастной структуры – нормальными, неполночленными, молодыми или средневозрастными с плотностью

особей от 6.4 до 20.0 на 1 м². Высокая плотность особей в популяции может быть объяснена тем, что вид относится к растениям-баллистам, его семена рассеиваются вблизи материнского растения и не разносятся на большие расстояния. Генеративная сфера *A. taurica* проходит все этапы своего развития, типы формирования генеративных структур аналогичны таковым у других видов рода *Asphodeline*, процессы опыления, оплодотворения и плодо- и семяобразования обеспечивают размножение данного вида и воспроизведение изученных ценопопуляций.

Причинами редкости данного вида, по нашему мнению, можно считать дизъюнктивность ареала, изолированность ценопопуляций, узость экологической ниши, а также антропогенное воздействие в местах его произрастания. Сохранение природных экотопов *A. taurica*, а также репатриация вида может способствовать оптимизации его воспроизведения и размножения в Крыму.

Работа выполнена в рамках темы госзадания ФГБУН «НБС-ННЦ» № 0829-2019-0037.

Литература / References

Бондарева Л.В. Спонтанная флора Гераклейского полуострова: Сосудистые растения. Севастополь: РИБЭСТ. 2013. 110 с.

[Bondareva L.V. Spontaneous flora of the Heracles Peninsula: vascular plants. Sevastopol: RIBEST, 2013. 110 p.]

Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826-831.

[Vajnagiy I.V. On the methodology for studying the seed productivity of plants // Bot. journal. 1974. Vol. 59. № 6. P. 826-831]

Злобин Ю.А. Репродуктивный успех // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции / Ред. Т.Б. Батыгина. С.-Пб.: Мир и семья. 2000а. С. 251-258.

[Zlobin Yu.A. Reproductive success // Embryology of flowering plants. Terminology and concepts. Reproduction systems / Ed. T.B. Batygina. Saint Petersburg: Mir I Sem'ya. 2000a. P. 251-258]

Злобин Ю.А. Реальная семенная продуктивность // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции / Ред. Т.Б. Батыгина. С.-Пб.: Мир и семья. 2000б. С. 260-262.

[Zlobin Yu.A. Real seed productivity // Embryology of flowering plants. Terminology and concepts. Reproduction systems / Ed. T.B. Batygina. Saint Petersburg: Mir I Sem'ya. 2000b. P. 260-262]

Крайнюк Е.С., Миронова Л.П. Асфodelина крымская *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. / Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли, грибы / Отв. ред. А.В. Ена, А.В. Фатерыга. – Симферополь, ИТ «Ариал», 2015. С. 157.

[Krainyuk E.S., Mironova L.P. *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. / Red Book of the Crimean Republic. Plants, Algae. Fungi / Ed. by Dr. Sci., Prof. A.V. Yena & Dr. A.V. Fateryga. Simferopol: PH "ARIAL" LLC. 2015. 157 p.]

Крайнюк Е.С., Бондарева Л.В. Асфodelина крымская *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. / Красная книга города Севастополя: растения, животные / Главное управление природных ресурсов и экологии г. Севастополя. Калининград; Севастополь: ИД «РОСТ-ДООАФК». 2018. С. 100.

[Krainyuk E.S., Bondareva L.V. *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. / The Red Book of the city of Sevastopol: plants, animals / Main Directorate of Natural Resources and Ecology of Sevastopol. Kaliningrad; Sevastopol: PH «ROST-DOAFK». 2018. P. 100]

Корженевский В.В., Багрикова Н.А., Рыфф Л.Э., Бондарева Л.В. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды и проблемы их сохранения в Севастополе (Крым) // Труды ГНБС. 2004. Т. 123. С. 196-210.

[Korzhenevsky V.V., Bagrikova N.A., Ryff L.E., Bondareva L.V. Rare and endangered species and the problems of their conservation in Sevastopol (Crimea) // Works of the State of Nikita Botanical Gardens. 2004. Vol. 123. P. 196-210]

Корженевский В.В., Багрикова Н.А., Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э., Бондарева Л.В., Перминова Я.А. Охраняемые виды высших растений города Севастополя (Крым) // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2016. Вып. 7. С. 137-165.

[Korzhenevsky V.V., Bagrikova N.A., Krainyuk E.S., Ryff L.E., Bondareva L.V., Perminova Ya.A. Protected species of higher plants of the city of Sevastopol (Crimea) // Scientific Notes of the Natural Reserve «Cape Martyan». 2016. № 7. P. 137-165]

Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Тов-во научных изданий КМК. 2008. 855 с.

[Red Book of the Russian Federation (Plants and fungi) / Comp. R.V. Kamelin et al. Moscow: KMK. 2008. 885 p.]

Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли, грибы. Отв. ред. А.В. Ена, А.В. Фатерыга. Симферополь, ИТ «Ариал». 2015. 480 с.

[Red Book of the Republic of the Crimea. Plants, algae and fungi / Ed. by Dr. Sci., Prof. A.V. Yena & Dr. A.V. Fateryga. Simferopol: PH «ARIAL» LLC. 2015. 480 p.]

Красная книга города Севастополя: растения, животные / Главное управление природных ресурсов и экологии г. Севастополя. – Калининград; Севастополь: ИД «РОСТ-ДОАФК». 2018. 432 с.

[Red Book of the city of Sevastopol: plants, animals / Main Directorate of Natural Resources and Ecology of Sevastopol. Kaliningrad; Sevastopol: PH «ROST-DOAFK». 2018. 432 p.]

Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения ценоотических популяций // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74, № 1. С. 147-149.

[Rabotnov T.A. Some questions of the study of coenotic populations // Bull. Moscow Society of Naturalists. Department of Biology. 1969. Vol. 74, № 1. P. 147-149]

Тания И.В., Крайнюк Е.С., Суворов А.В., Мустафина А.Н., Багрикова Н.А., Лейба Л.О. Геоботанические и популяционные исследования асфоделины желтой (*Asphodeline lutea* (L.) Rchb.) в Ричинском реликтовом национальном парке // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2019. Вып. 10. С. 106-114. doi: 10.36305/2413-3019-2019-10-106-114

[Taniya I.V., Krainyuk E.S., Suvorov A.V., Mustafina A.N., Bagrikova N.A., Leiba L.O. Geobotanical and population studies of *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.) in Ritsinsky relic national park // Scientific Notes of the Nature Reserve «Cape Martyan». 2019. Iss. 10. P. 106-114. DOI: 10.36305/2413-3019-2019-10-106-114]

Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.

[Uranov A. A. Age spectrum of coenopopulation as a function of a time and energetic wave processes // Scientific reports of higher schools. Biol. Science. 1975. № 2. P. 7-34]

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 215 с. [Coenopopulations plants (basic concepts and structure). 1976. Moscow: Nauka, 215 p.]

Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). М.: Наука, 1977. 183 с.
[Cenopopulations plants (development and relationship). 1977. Moscow: Nauka. 183 p.]

Шевченко С.В. Формирование мужских генеративных структур *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. (семейство Asphodelaceae) // Бюлл. ГНБС. 2017. Вып. 124. С. 97-103.

[Shevchenko S.V. Formation of the male generative structures *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. (Asphodelaceae) // Bull. of the State Nikita Botanical Gardens. 2017. № 124. P. 97-103]

Шевченко С.В. Некоторые черты эмбриологии *Asphodeline tenuior* (Fisch ex Bieb.) Ledeb. (семейство Asphodelaceae) // Вестник Пермского университета. Серия Биология. 2018. № 2. С. 166-174. doi: 10.17072/1994-9952-2018-2-166-174.

[Shevchenko S.V. Some features of embryology *Asphodeline tenuior* (Fisch ex Bieb.) Ledeb. (Asphodelaceae) // Bull. of Perm University. Biology Series. 2018. № 2. P. 166-174. DOI: 10.17072/1994-9952-2018-2-166-174]

Шевченко С.В., Багрикова Н.А., Крайнюк Е.С. Некоторые морфобиологические особенности и распространение *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. (сем. Asphodelaceae) // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: Матер. Междунар. научн. конф., посвящ. 85-летию ЦБС НАН Беларусь (Минск, 6–8 июня 2017 г.). В 2 ч. Часть 1. Минск: Медисон. 2017. С. 330-333.

[Shevchenko S.V., Bagrikova N.A., Krainyuk E.S. Some morphobiological features and distribution of *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. (Asphodelaceae) // Role of Botanical Gardens and Arboretums in conservation, investigation and sustainable using diversity of the plant world: Proceeding of the International Conference dedicated to 85-th anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus in two parts (Minsk, 6-8 June 2017). Part 1. Minsk: Medison. 2017. P. 330-333]

Шевченко С.В., Крайнюк Е.С., Багрикова Н.А. Структура популяций *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. и *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. в Горном Крыму // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2017а. Вып. 8. С. 93-100.

[Shevchenko S.V., Krainyuk E.S., Bagrikova N.A. Structure of population of *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. and *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. in the Mountain Crimea // Scientific Notes of the Nature Reserve «Cape Martyan». 2017a. № 8. P. 93-100]

Шевченко С.В., Крайнюк Е.С., Багрикова Н.А. К вопросу о сохранении *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. и *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. в Крыму // Современные технологии в изучении биоразнообразия и интродукции растений: Матер. междунар. научн. конф. (Ростов-на-Дону, 17-21 октября 2017 г.) Ростов-на-Дону. 2017б. С. 95-98.

[Shevchenko S.V., Krainyuk E.S., Bagrikova N.A. To the question of conservation *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. and *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. in the Crimea // Modern technologies in the study of biodiversity and plant introduction: Mater. Int. Scientific Conf. (Rostov-on-Don, 17-21 October 2017) Rostov-on-Don. 2017b. P. 95-98]

Шевченко С.В., Ругузов И.А., Ефремова Л.М. Методика окраски постоянных препаратов метиловым зеленым и пиронином // Бюлл. ГНБС. 1986. Вып. 60. С. 99-101.

[Shevchenko S.V., Rugusov I.A., Efremova L.M. Method of painting of permanent preparations with methyl green and pyronin // Bull. of the State Nikita Botanical Gardens. 1986. № 60. P. 99-101]

Шевченко С.В., Чеботарь А.А. Особенности эмбриологии маслины европейской (*Olea europaea*) // Сборник научных трудов ГНБС. 1992. Т. 113. 52-61.

[Shevchenko S.V., Chebotar A.A. Features of the olive european (*Olea europaea*) // Collection of scientific papers of the State Nikita Botanical Gardens. 1992. № 113. P. 52-61]

<http://weatherarchive.ru/Temperature/Sevastopol/March-2019>

The Plant List. 2013. Available at <http://www.theplantlist.org/>

Статья поступила в редакцию 12.09.2019 г.

Krainyuk E.S., Shevchenko S.V., Bagrikova N.A. The modern state of the coenopopulations and the reproduction *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. in south-western part of the Crimea // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2020. № 1(154). P. 23-35.

The article presents the results of study some features of the development of *Asphodeline taurica* (Pall. ex Bieb.) Endl. in the south-western part of the Crimean peninsula. The age structure, density per m² and the type of coenopopulations of the species in various ecology-phytocenotic conditions have been described. It is shown that generative structure formation processes are mostly similar to other species of the genus *Asphodeline*, and the viability and peculiarities of seed formation can ensure optimal reproduction of *Asphodeline taurica*. The main limiting factors of species conservation and reproduction are anthropogenic impact and hydrothermal conditions during critical periods of genesis of generative structures, as well as the presence of pollinating insects during the flowering period.

Key words: *Asphodeline taurica*; age spectrum of coenopopulations; generative structures; flowering; pollination; seminification; plant reproduction

УДК 635.054 (477.75)

DOI: 10.36305/2712-7788-2020-1-154-35-44

СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ КРЫМА

**Владимир Павлович Исигов, Юрий Владимирович Плугатарь,
Владислав Вячеславович Корженевский**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: darwin_isikov@mail.ru

Изучен видовой состав аборигенных древесных растений Крыма. На территории полуострова произрастает 165 видов из 58 родов и 31 семейства. Описано 148 форм для 50 видов древесных растений из 34 родов, а также 7 гибридов для 2 родов растений. Всего в Крыму насчитывается 320 таксонов древесных растений. 24 вида включены в Красную книгу. Древесные растения распространены по территории Крыма неравномерно: Крымская степь (КС) – 1 вид, Крымская Лесостепь (КЛС) – 5, Горный Крым (ГК) – 37, Южный берег Крыма (ЮБК) – 7, КС+КЛС – 2, КС+КЛС+ГК+ЮБК – 26, КС+КЛС+ЮБК – 3, КС+КЛС+ГК – 4, КС+ГК – 1, КС+ЮБК – 1, КС+ГК+ЮБК – 2, КЛС+ГК – 14, КЛС+ГК+ЮБК – 30, КЛС+ЮБК – 5, ГК+ЮБК – 27 видов. Доминируют роды *Rosa* – 16 видов, *Crataegus* – 15, *Rubus* – 21. Кустарников насчитывается 101 вид, деревьев 64, из них вечнозеленых лиственных деревьев – 1, хвойных – 8, вечнозеленых кустарников – 10, листопадных пород – 146 видов. Локальное распространение имеют 19 видов из родов: *Arbutus*, *Betula*, *Daphne*, *Myricaria*, *Nitraria*, *Rubus*, *Ruscus*, *Vitex*.

Ключевые слова: древесные растения; аборигенные виды; формы; распространение; систематика; Красная книга; Крым

Введение

Леса Крыма выполняют самые разнообразные функции: это охранные леса санаторных и лечебно-оздоровительных территорий, населенных пунктов, леса зеленых зон городов, природные заповедники, лесные урочища. Количество видов деревьев и кустарников Крыма в разных литературных источниках указывается неодинаково. Первая и наиболее полная информация о видовом составе деревьев и кустарников Крыма была представлена в 6-ти томном капитальном труде «Флора Крыма» (Вульф, 1927, 1930, 1947, 1960). В ней описаны кратко морфологические признаки,