

УДК 581.52 (477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.04

ЦЕНОПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ *ASPHODELINE LUTEA* (L.) RCHB. (ASPHODELACEAE) 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 ценопопуляций *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. в различных фитоценологических условиях юго-западной части природного ареала в Крыму (возрастной структуры, плотности, типа ценопопуляций). Показано, что особенности формирования генеративных структур и семяобразования могут обеспечить оптимальное воспроизведение данного вида.

Ключевые слова: *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.; ценопопуляционная структура; возрастной спектр; воспроизведение; Крым

Введение

Крымский полуостров, с одной стороны, отличается значительным флористическим и фитоценологическим разнообразием, с другой стороны, территория испытывает значительное антропогенное воздействие. Поэтому изучение и сохранение редких видов флоры, в том числе включенных в национальную [6] и региональные [7, 8] актуально.

В последние годы в рамках изучения редких видов в Никитском ботаническом саду проведены разноплановые исследования *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., [13, 14, 15]. Вопросы изучения возрастной структуры ценопопуляций и особенностей воспроизведения вида охвачены не в полном объеме, хотя одной из составляющих решения проблемы сохранения редких видов является изучение ценопопуляционной структуры, позволяющей оценить потенциал ценопопуляций и их развитие в будущем. Одним из важнейших показателей, отражающим способность ценопопуляции к самоподдержанию, является семенная продуктивность.

В связи с вышесказанным, целью исследований явилось выявление особенностей возрастной структуры и воспроизведения ценопопуляций вида в различных фитоценологических условиях в западной части крымского ареала вида.

Объекты и методы исследования

Объект изучения – асфоделина желтая (*Asphodeline lutea* (L.) Rchb.), редкий вид, включенный в Красные книги Российской Федерации (2008), Республики Крым (2015), города Севастополя (2018).

Исследования проводили в 2016-2018 гг. в природных условиях произрастания вида в юго-западной части крымского ареала – в Севастопольском федеральном округе и на территории городского округа Ялта Республики Крым. Использовали общепринятые экспедиционно-полевые методы.

Изучение возрастной структуры ценопопуляций проводили согласно специальным методикам [9, 10, 11, 12]. Число особей по возрастным состояниям

учитывали на площадках в 0,25 м², а затем производили пересчет на 1 м². При этом выделялись следующие возрастные группы: р – всходы, j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g₁ – молодые генеративные, g₂ – средневозрастные генеративные, g₃ – старые генеративные, s – сенильные; и определялись типы ценопопуляций: Н – нормальные, ПЧ – полночленные, НПЧ – неполночленные; С – средневозрастные; М – молодые. Семенную продуктивность и репродуктивный успех рассчитывали с учетом общеизвестных методических рекомендаций [3, 4, 5].

Карта местонахождения ценопопуляций вида сделана на основе карты Севастопольского региона из «Красной книги города Севастополя ...» (2018).

Результаты и обсуждение

A. lutea – многолетнее декоративное травянистое растение высотой 60-70 см со стеблем, густо покрытым линейно-шилообразными длинными сидячими листьями. Цветки в пазушных пучках собраны в густые кистевидные соцветия до 25-35 см высотой. Цветки зигоморфные, околоцветник простой, венчиковидный, состоит из шести сегментов желтого цвета, пять из которых направлены вверх, а один вниз. В Крыму цветет в апреле-мае, плодоносит в июле-августе. Плод – 3-гнездная коробочка несколько удлиненной формы до 15 мм длиной. В каждом гнезде закладывается по 2 семязачатка и при эффективных опылении и оплодотворении развивается по 2 семени. Размножается семенами и вегетативно.

Восточно-средиземноморский вид, ареал которого охватывает Балканский п-ов (Болгария, Добруджа), Малую Азию, Кавказ, Крым. В Крыму вид находится на северной границе ареала. Встречается на склонах Главной гряды Крымских гор, в Предгорье и спорадически на яйлах. Причиной снижения численности является уничтожение экотопов под антропогенным воздействием. Произрастает на каменистых и щебнистых склонах и открытых участках в составе петрофитных степных сообществ формации *Asphodelineta (tauricae et luteae)* и в составе травостоя высокоможжевеловых редколесий [1, 2].

В результате обследования юго-западной части крымского ареала вида было выявлено и обследовано пять ценопопуляций: три из них – в Севастопольском федеральном округе (в г. Балаклава, в г. Балаклава (Кадыкойские высоты), в окр. с. Черноречье), две – на Южном берегу Крыма (вдоль дороги к Байдарским воротам и в окр. Форосской церкви) (рис. 1-6).

В каждой из ценопопуляций проведено изучение возрастной структуры и особенностей воспроизведения вида

Ценопопуляция № 1 вдоль трассы Ялта – Байдарские ворота занимает небольшую площадь на придорожном склоне в составе ценоза с общим проективным покрытием (ОПП) травостоя 60% и с доминированием *A. lutea* (проективное покрытие вида 30-40%) (рис. 2). Распределение особей в ценозе контагиозное – в виде пятен.

Ценопопуляция № 2 в окр. Форосской церкви расположена на крутом склоне в составе ценоза с доминированием *A. lutea* (30%) при общем проективном покрытии травостоя 60% (рис. 3). Распределение особей в ценозе контагиозное – в виде пятен.

Ценопопуляция № 3 в г. Балаклава находится в городской черте при въезде в город. Злаково-разнотравное сообщество с ОПП травостоя 60-70%, доминированием *A. lutea* (40-50%) и участием *A. taurica* (до 20%) занимает крутой склон (рис. 4). Распределение особей в ценозе равномерно-контагиозное.

Ценопопуляция № 4 в окр. г. Балаклава на Кадыкойских высотах описана на небольшой площади в петрофитно-степном злаково-разнотравном ценозе с ОПП травостоя 60%, *A. lutea* (5-10%), *A. taurica* (до 5%) и участием *Opuntia humifusa* (Raf.)

Raf. (5-10%) (рис. 5). В данном ценозе вид представлен в виде небольших локальных пятен.

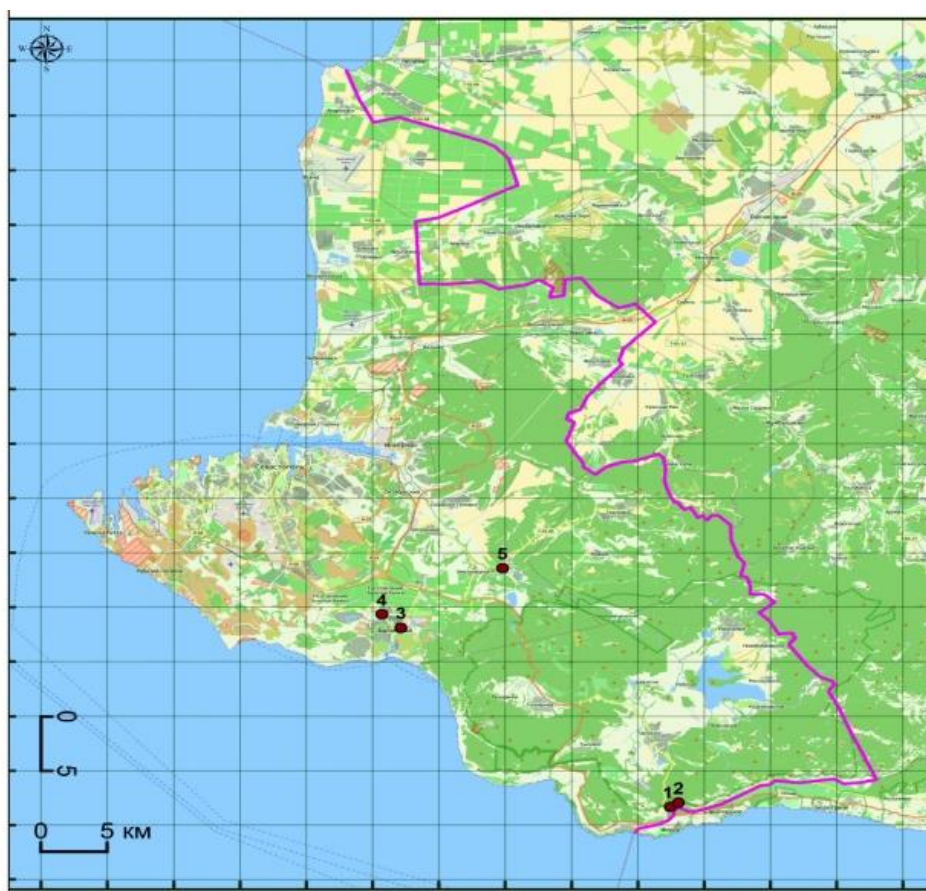


Рис. 1 Карта местонахождения ценопопуляций *Asphodeline lutea*



Рис. 2 Ценопопуляции № 1 *Asphodeline lutea* вдоль трассы Ялта – Байдарские ворота



Рис. 3 Ценопопуляция № 2 *Asphodeline lutea* в окр. Форосской церкви



Рис. 4 Ценопопуляция № 3 *Asphodeline lutea* в Балаклаве



Рис. 5 Ценопопуляция № 4 *Asphodeline lutea* в окр. г. Балаклава (Кадькойские высоты)

Ценопопуляция № 5 в окр. с. Черноречье описана в составе разреженных высокоможжевеловых редколесий с сомкнутостью I яруса 0,4 и с ОПП травостоя до 80-90%, доминированием *A. lutea* (50-60%) и *O. humifusa* (30-50%) (рис. 6). Распределение особей вида в ценозе равномерное.



Рис. 6 Ценопопуляция № 5 *Asphodeline lutea* в окр. с. Черноречье

В результате проведенного обследования установлено, что все изученные ценопопуляции являются локальными, по типу возрастной структуры – нормальными, разновозрастными, неполночленными, в которых отсутствуют особи некоторых

возрастных групп (всходы, ювенильные, старые генеративные или сенильные особи). Во всех указанных ценопопуляциях вид достаточно многочислен и выступает в роли содоминанта (или доминанта) ценозов (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная структура ценопопуляций *Asphodeline lutea*

Местонахождение локалитета	Возрастные состояния, %								Плотность особей на 1 м ²	Тип ЦП
	p	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	s		
Трасса Ялта – Байдарские ворота ЦП №1	-	3.6	13.4	41.6	3.6	37.8	-	-	32,8	Н НПЧ М
Окр. Форос-ской церкви, склон ЦП №2	-	-	8.0	28.0	12.0	52.0	-	-	20,0	Н НПЧ С
Балаклава, у дороги ЦП №3	-	6.9	18.6	36.0	9.4	25.6	-	3.5	34,4	Н НПЧ М
Балаклава (Кадыкойские высоты) ЦП №4	-	-	3.4	34.6	3.4	58.6	-	-	11,6	Н НПЧ С
Окр. с. Черноречье ЦП №5	-	3.8	10.0	46.2	8.8	31.2	-	-	32,0	Н НПЧ М

Из пяти обследованных ценопопуляций *A. lutea* две являются средневозрастными (с преобладанием группы генеративных особей) и три – молодыми (с преобладанием группы виргинильных растений).

Соотношение особей виргинильного периода к особям генеративного периода свидетельствует о достаточном самовозобновлении в большинстве ценопопуляций и составляет: в ЦП № 1 – 48:34 (коэффициент – 1.4), в ЦП № 2 – 36:64 (0.56), в ЦП № 3 – 56:34 (1.65), в ЦП № 4 – 11:18 (0.6), в ЦП № 5 – 48:32 (1.5).

Плотность особей в различных ценопопуляциях определяется эколого-фитоценоотическими условиями экотопа и колеблется от 11.6 до 34.4 на 1 м². При этом меньшая плотность особей характерна для антропогенно-нарушенных ценозов в границах населенных пунктов в ценопопуляции № 4 на Кадыкойских высотах.

В изученных ценопопуляциях в период наблюдений во время цветения всходы не были обнаружены, так как они уже достигли ювенильного состояния, поскольку семена прорастают осенью. Сенильные особи не выявлены, что можно объяснить спецификой онтоморфогенеза вида, способного не только к семенному, но и к вегетативному размножению и разрастанию.

Поскольку семенная продуктивность свидетельствует о способности вида к жизненности и ценопопуляции к самоподдержанию, нами проводится изучение процессов цветения и плодо- и семяобразования *A. lutea* в указанных ценопопуляциях. Цветет асфоделина в Крыму в апреле-мае, цветки актиноморфные, околоцветник простой, желтого цвета, собраны в кистевидные соцветия. Цветение волнообразное, сначала зацветают нижние цветки по одному из мутовок, постепенно поднимаясь до середины соцветия, затем снова зацветают еще по одному из нижних мутовок цветков и только потом зацветают цветки верхней части соцветия. В нижней части соцветия к этому времени уже формируются плоды (рис. 7 А). Опыляется асфоделина крупными насекомыми – шмелями и пчелами. Околоцветник простой, шестилепестный. Пестик

длинный, тонкий, рыльце трехлопастное, выдается за пределы околоцветника. Тычинки неравные, внутренние длиннее наружных. В перегородках между гнездами завязи развиваются септальные нектарники, выводные канальца которых выходят на боковые стенки завязи. Как уже было сказано, плод – 3-гнездная коробочка, содержащая по два семени в каждом гнезде (рис. 7 Б).

Наши наблюдения показали значительную зависимость процессов опыления и формирования плодов и семян не только от особенностей формирования генеративных структур и половых элементов данного вида [13], но и от гидротермических условий конкретного года. Они оказывали влияние на процессы генезиса мужских генеративных структур, жизнеспособность пыльцевых зерен, наличие насекомых-опылителей, опыление и последующее семяобразование. Установлено, что процесс мейоза в микроспорангиях у асфоделины в районах исследований обычно проходит в марте месяце.



Рис. 7 Фрагменты соцветий *Asphodeline lutea* с цветками и плодами (А) и раскрытый плод с семенами (Б)

Так, в 2016 году при оптимальных температурах воздуха ранней весной (среднемесячная температура во время формирования генеративных структур в марте составляла $+10,1^{\circ}\text{C}$), малом числе дней с туманами и осадками (относительная влажность воздуха колебалась от 37 до 96%) на цветоносных побегах формировалось довольно большое количество цветков (до 200 штук и более). Теплая солнечная погода в апреле-мае способствовала эффективному опылению насекомыми и, соответственно, последующему развитию плодов и семян. Семенная продуктивность составляла 1000 и более семян с одного растения. В целом, по данным WetherArchiv.ru [16], март 2016 г. оказался самым теплым за период 2014 – 2018 гг., когда среднемесячная температура воздуха была выше $+10^{\circ}\text{C}$. Затяжная холодная и поздняя весна в 2017 и 2018 гг. (среднемесячная температура воздуха в марте колебалась в пределах $+7-+8^{\circ}\text{C}$) привела к значительному снижению числа нормально развивающихся элементов цветка, а затем плодов и семян. Например, если в ценопопуляции № 3 в Балаклаве в 2016 г. в среднем на побеге развивалось 190-200 цветков и более 1000 семян, то здесь же в 2017 и 2018 гг. соцветие состояло из 80-100 цветков и завязывалось всего 35-40 плодов, и примерно в 4 раза меньше семян с одного растения (210-240 штук). В 2016 г. коэффициент

семенификации составлял более 80%, то есть *A. lutea* имела очень высокий репродуктивный успех. В целом, следует отметить, что высокое качество семян и резервное дополнительное вегетативное размножение обеспечивают ежегодное возобновление наблюдаемых ценопопуляций.

Выводы

Таким образом, в юго-западной части крымского ареала *A. lutea* выступает в роли доминанта или содоминанта ценозов и достаточно многочисленна. Обследованные пять ценопопуляций являются локальными, по типу возрастной структуры – нормальными, разновозрастными, неполночленными, в которых отсутствуют особи ряда возрастных групп, молодыми или средневозрастными.

Ежегодное цветение, развитие жизнеспособных генеративных элементов, эффективное опыление, формирование плодов и семян и воспроизведение растений в наблюдаемых ценопопуляциях свидетельствуют о пластичности и надежности системы размножения *A. lutea* в Крыму, а также о возможности сохранения данного вида при незначительном воздействии антропогенных лимитирующих факторов (террасирование и распашка земель, рекреация, использование растений на букеты и т.д.).

Сохранение природных экотопов *A. lutea*, введение в культуру и последующая репатриация может способствовать оптимизации воспроизведения и сохранения вида в Крыму.

Список литературы

1. Багрикова Н. А., Крайнюк Е. С. Асфоделина желтая *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. / Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли, грибы. Отв. ред. д.б.н., проф. А. В. Ена и к.б.н. А. В. Фатерыга. – Симферополь, ИТ «Ариал», 2015. – С.156.
2. Багрикова Н. А., Крайнюк Е. С. Асфоделина желтая // Красная книга города Севастополя: растения, животные / Главное управление природных ресурсов и экологии г. Севастополя. – Калининград; Севастополь: ИД «РОСТ-ДОАФК», 2018. – с. 99.
3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. – М, 1974. – Т. 59, №6. – С. 826-831.
4. Злобин Ю.А. Репродуктивный успех / Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. Ред. Т.Б. Батыгина. – Санкт-Петербург, Мир и семья, 2000 а. – С. 251-258.
5. Злобин Ю.А. Реальная семенная продуктивность / Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. Ред. Т.Б. Батыгина. – Санкт-Петербург, Мир и семья, 2000 б. – С. 260-262.
6. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Сост. Р. В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
7. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли, грибы / Отв. ред. д.б.н., проф. А.В. Ена и к.б.н. А.В. Фатерыга. – Симферополь: ООО ИТ «Ариал», 2015. – 480 с.
8. Красная книга города Севастополя: растения, животные / Главное управление природных ресурсов и экологии г. Севастополя. – Калининград; Севастополь: ИД «РОСТ-ДОАФК», 2018. – 432 с.
9. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения ценологических популяций. – Бюл. Моск. общ-ва испытателей природы, отд. биол., 1969. – Т. 74. – № 1. – С. 147-149.
10. Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научн. докл. высш. школы, биол. науки, 1975. – № 2. – С. 7-34.

11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 215 с.
12. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука. 1977. – 183 с.
13. Шевченко С. В. Формирование мужских генеративных структур *Asphodeline lutea* (L.) Rchb (семейство Asphodelaceae) // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 2017. – Вып. 124. – С. 97-103.
14. 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». – Ялта, 2017 а. – Вып. 8. – С. 93-100.
15. 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: труды междунар. научн. конф. (Ростов-на-Дону, 17-21 октября 2017 г.). – Ростов-на-Дону, 2017 б. – С. 95-98.
16. <http://weatherarchive.ru/Temperature/Sevastopol/March-2016>

Статья поступила в редакцию 31.07.2018 г.

Krainuk E.S., Shevchenko S.V., Bagrikova N.A. Cenopopulative structure and peculiarity of the reproduction of *Asphodeline lutea* (L.) Rchb (Asphodelaceae) of the south-western Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 30-38.

The article presents the results of the study of the cenopopulations of *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. in various phytocenotic conditions of the natural areal in the Crimea (age structure, density per m², type of cenopopulations). It is shown that the features of the formation of generative structures and seed formation can ensure optimal reproduction of this species.

Key words: *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.; cenopopulation structure; age spectrum; reproduction; the Crimea

ЦВЕТОВОДСТВО

УДК 582.675.1 (477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.05

ШКАЛА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОРТОВ *CLEMATIS* L. ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Наталья Васильевна Зубкова

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

В результате многолетнего культивирования сортов *Clematis* L. в условиях Южного берега Крыма, на основе их всестороннего изучения были выявлены признаки, оказывающие наибольшее влияние на декоративные и хозяйственно-ценных качества сортов. В результате для комплексной сортооценки разработана универсальная 100-балльная шкала, включающая 15 критериев, применение которой позволяет проводить тщательный и направленный отбор перспективных сортов для использования в озеленении в условиях Южного берега Крыма.

Ключевые слова: клематис; сорт; шкала оценки; декоративные и хозяйственно-биологические признаки