

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ**ВОЗРАСТНЫЕ СПЕКТРЫ И ДИНАМИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КРАСАВКИ
(*ATROPA BELLADONNA* L.) В ГОРНОМ КРЫМУ**

В.Г. ЗАХАРЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Одним из основных компонентов охраны и рационального использования ресурсов лекарственных растений является изучение состояния их популяций в природе, а так же определение стратегии вида в изменяющихся условиях экотопа.

Красавка (*Atropa belladonna* L.) относится к охраняемым видам, занесенным в последнее издание Красной книги Украины [12] как растение II категории редкости. В условиях Горного Крыма она произрастает в буковом поясе на опушках, лесосеках, полянах, у дорог, в балках на открытых местах [4]. Здесь красавка вселяется на освободившиеся от древесной растительности места. Ещё В.Н. Любименко отмечал, что её можно встретить по обочинам недавно устроенных дорог, троп и особенно по лесным вырубкам [6]. При этом она нередко заходит в густую тень леса, а, с другой стороны, хорошо выносит яркое солнечное освещение при заселении ранее практиковавшихся в Крыму обширных вырубок.

По данным Л.П. Вахрушевой [3], в Горном Крыму для красавки характерна специфическая пространственная структура рассеяно-агрегированного типа, в значительной степени зависящая от микрорельефа и фитоценологических условий произрастания. В биологическом отношении красавка в природных условиях практически не изучена. Имеющиеся данные в основном связаны с ее изучением в природе и культуре как источника лекарственного сырья [1, 2, 8, 10]

В настоящей работе приведены результаты изучения динамики возрастного состава ценопопуляций красавки, находящихся в различных условиях освещенности в горном Крыму.

Материалы и методы

В 2002-2006 гг. в буковом поясе на юго-восточном склоне горы Чатыр-Даг наблюдали локальные ценопопуляции белладонны, находящиеся в разных условиях освещения – от полного на месте вырубки – до тени под пологом леса. Ежегодно производили подсчет растений и определение их возрастного состояния в каждой ценопопуляции. При анализе структуры ценопопуляций пользовались общепринятыми методиками [11].

Для определения возрастных состояний растений красавки нами предварительно были изучены морфологические признаки отдельных особей на разных этапах онтогенеза непосредственно в природных условиях и при выращивании растений данного вида в культуре [5]. Согласно классификации Т.А. Работнова [7] и А.А. Уранова [9], в жизненном цикле красавки нами выделены следующие возрастные периоды: латентный, виргинильный и генеративный. В виргинильном периоде иматурный этап не выделен, т.к. данный вид относится к гомобластным жизненным формам.

Результаты и обсуждение

Вырубки, имевшие место в прошлом, являлись основными местами массового расселения красавки в Горном Крыму [6]. В настоящее время, по нашим наблюдениям, красавка в основном поселяется возле дорог, на местах ветровала, на освещенных

участках по берегам горных рек и не образует больших массивов.

В 2001-2002 гг. под высоковольтной линией электропередач, идущей из Симферополя в Ялту по восточному склону г. Чатыр-Даг, была произведена вырубка деревьев и кустарников. Это позволило провести наблюдения за развитием ценопопуляции красавки от ее появления на данной территории до почти полного исчезновения. Наблюдения были начаты на следующий год после удаления древесной растительности.

На освобожденных от деревьев участках белладонна появилась в числе первых травянистых растений и образовала практически сплошные массивы. Численность растений красавки в таких местах на второй год после вырубки достигала 300-350 экз/м². В возрастном спектре преобладали прегенеративные растения. Доля проростков в среднем составляла 45,1% (рис. 1), ювенильных растений - 16,4%, виргинильных - 18,7%. Молодые генеративные растения составляли 17,1%, в то же время были отмечены единичные зрелые генеративные растения, доля которых составила 2,7%. Старые генеративные растения в возрастном составе в первый год наблюдений отсутствовали. Кроме белладонны в составе этих сообществ были отмечены *Verbascum thapsus* L., *Urtica dioica* L., *Gallium apparine* L., *G. molugo* L., *Rubus caessius* L., *Rubus hirtimimus* Juz. *Sambucus ebulus* L. и подрост *Fagus sylvatica* L. Проективное покрытие красавки колебалось от 75 до 98%.

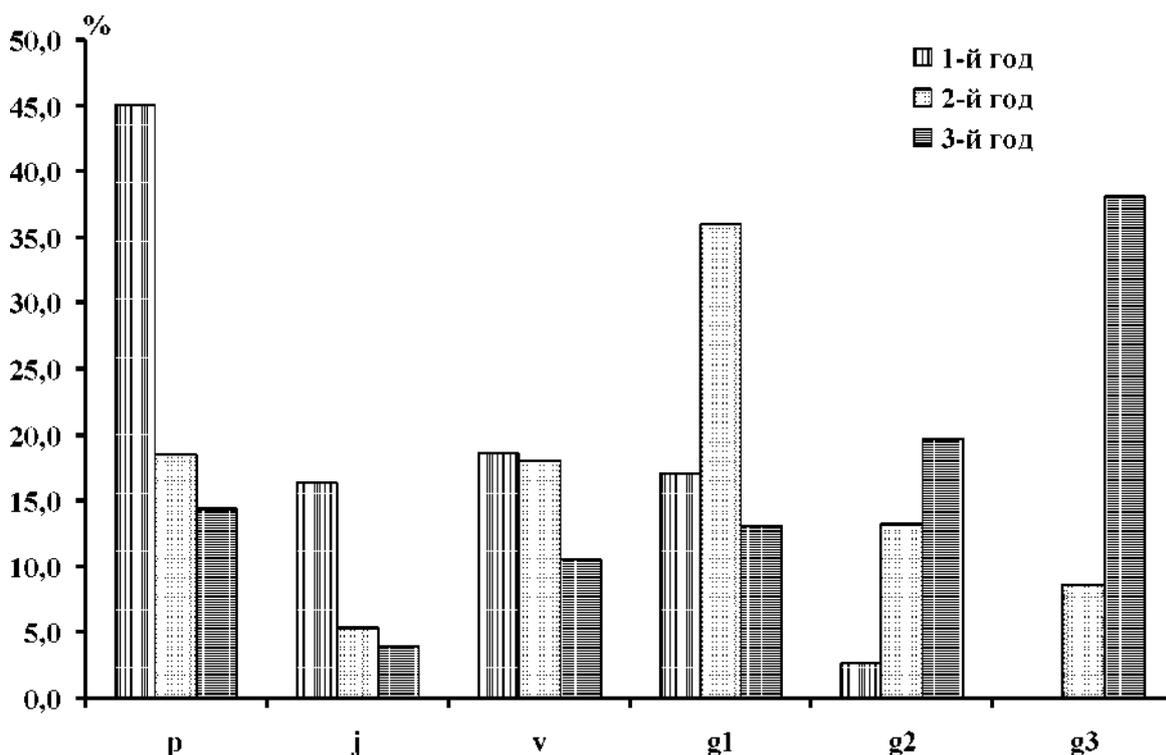


Рис. 1. Возрастные спектры красавки в условиях полного освещения на вырубке букового леса.

На второй год наблюдений проективное покрытие красавки сократилось до 50-60%, уменьшилось также количество её экземпляров как в сообществе, так и на единицу площади. В возрастном спектре стали превалировать генеративные растения: их доля составила 58% с преобладанием молодых генеративных (36,1%). По сравнению с предыдущим годом произошло резкое сокращение доли участия ювенильных растений (с 16,4 до 5,4%), а так же проростков (с 45,1 до 18,6%).

Наравне с белладонной в этот год на этих участках значительное развитие получили такие виды, как *Urtica dioica* L., *Rubus caesius* L., *Rubus hirtimimus* Juz., *Sambucus ebulus* L., а поросль бука достигла высоты 0,4-1,1 м.

В третий год наблюдений за этим сообществом произошло значительное сокращение количества растений красавки. Её проективное покрытие упало до 2-3%, в то время как проективное покрытие *Rubus hirtimimus* Juz., *R. caesius* L. возросло до 80%. Усилилось также влияние бука: высота его поросли достигает 3 м, а молодых семенных растений до 1 м. Одним из господствующих видов травянистого яруса стал *Sonchus arvensis* L. с проективным покрытием 20-35%. Из растений нижнего яруса наибольшее развитие получила земляника *Fragaria vesca* L., а также увеличилась доля злаков – до 10-15%.

Большинство растений красавки, судя по морфологическим признакам, перешло в старое генеративное состояние и имело угнетенный вид. Высота генеративных экземпляров не превышала 1 м, а плотность размещения составляла не более 2-3 растений на 1 м. Доля генеративных растений составляла 71,1% с преобладанием в этой возрастной группе старых генеративных растений – 38,2%, в то время как доля ювенильных и виргинильных растений снизилась до 14,9%, а количество проростков по сравнению с первым годом наблюдений снизилось в три раза (до 15%). При этом большинство проростков было заметно угнетено в связи с интенсивным развитием напочвенного травяного покрова.

Нарушения растительности происходят не только с вмешательством человека. В буковом лесу, особенно в старом, часто происходит выпадение отдельных деревьев, крупных ветвей и сучьев. В результате образуются окна, зарастание которых может длиться до 10 лет. Сходные условия создаются на обочинах дорог, где ветви деревьев нависают над дорогой, создавая частичную тень. Как и на вышеописанном участке, в таких окнах быстро формируется травянистый покров, в котором в первые годы красавка является доминантом. Численность растений красавки в полутеневых сообществах может колебаться от 10 до 70. В обследованных нами локальных местообитаниях, сходных по условиям освещения и близких по площади, среднее число растений белладонны составило $35,3 \pm 5,6$ экземпляров.

Фитоценозы с участием белладонны, формирующиеся по обочинам лесных дорог, относительно длительно существуют в условиях частичного притенения пологом бука и граба. Площадь таких придорожных окон колеблется от 6-10 до 20-50 м². Красавка в таких окнах является доминантом травянистого яруса, и её проективное покрытие составляет 50-85%. Содоминантами могут быть такие виды, как *Sambucus ebulus* L. и в меньшей степени *Urtica dioica* L.. Из кустарников в условиях полутени встречаются *Sambucus nigra* L., *Swida australis* Pojark. ex Grossh., *Rosa canina* L., *Cornus mas* L., *Corilus avellana* L.

В таких окнах растения красавки располагаются неравномерно. Обычно имеется одна-две (редко три) более плотных групп растений и единичные экземпляры, удаленные от группы на 3-4 м.

По нашим данным, в одном из таких окон площадью около 8 м², в течение трех лет не испытывавшем заметного антропогенного влияния, наиболее старые в онтогенетическом отношении растения белладонны располагались в первый год наблюдений на краю окна выше по склону. Плотность растений на 1 квадратный метр в центре ценоза составляла 8 экземпляров, находящихся в основном в зрелом генеративном возрастном состоянии (g₂). Общая доля прегенеративных растений в пределах локуса – 41,7%, генеративных растений – 58,3%. Преобладающей группой были виргинильные растения – 33,3%. Доля проростков незначительна – 5,6%, но она в 2 раза больше доли ювенильных растений – 2,8%. Календарный возраст растений в

виргинильном возрастном состоянии составлял 1-2 года, генеративных растений – 3-5 лет. Высота растений колебалась в пределах от 60 до 170 см. Растения, находящиеся в виргинильном состоянии, имели по одному, а вступившие в генеративную фазу – до пяти надземных побегов.

В последующие два года наблюдений в возрастном спектре красавки происходило смещение в сторону увеличения доли растений, перешедших в генеративное состояние, среди которых стали преобладать молодые генеративные растения: 43,2% – на второй год и 37,5% – на третий (рис.2.).

В весенне-раннелетний период количество растений белладонны в данном сообществе было значительно выше за счет большого числа проростков. Однако основная масса всходов погибала в связи с усиливающейся внутривидовой конкуренцией, в первую очередь за ресурс освещенности, поскольку побеги вегетативного возобновления у растений старших возрастных групп растут намного быстрее и затеняют всходы. По мере старения и выпадения растений белладонны из травостоя внутривидовая конкуренция ослабевает, Это создает условия для успешного развития всходов и ювенильных растений. Таким образом, в сообществах красавки в условиях полутени происходит достаточно длительная ротация поколений на участке ограниченной площади.

Помимо описанных выше местообитаний белладонна небольшими группами, по 2-3 растения, встречается в менее освещенных окнах, образующихся в результате нарушения сомкнутости крон деревьев при обламывании крупных скелетных ветвей ветром или снегом. В связи с непродолжительным существованием таких окон время жизни образующихся в них сообществ с участием белладонны составляет около 3-5 лет. Видовой состав подобных сообществ насчитывает от 4 до 8 видов растений, способных произрастать в условиях ограниченной освещенности. В разных сообществах видовой состав отличается, однако наиболее типичными спутниками красавки в таких местообитаниях являются *Mercurialis perennis* L., *Dentaria quinquefolia* Vieb., *Euphorbia amygdaloides* L.

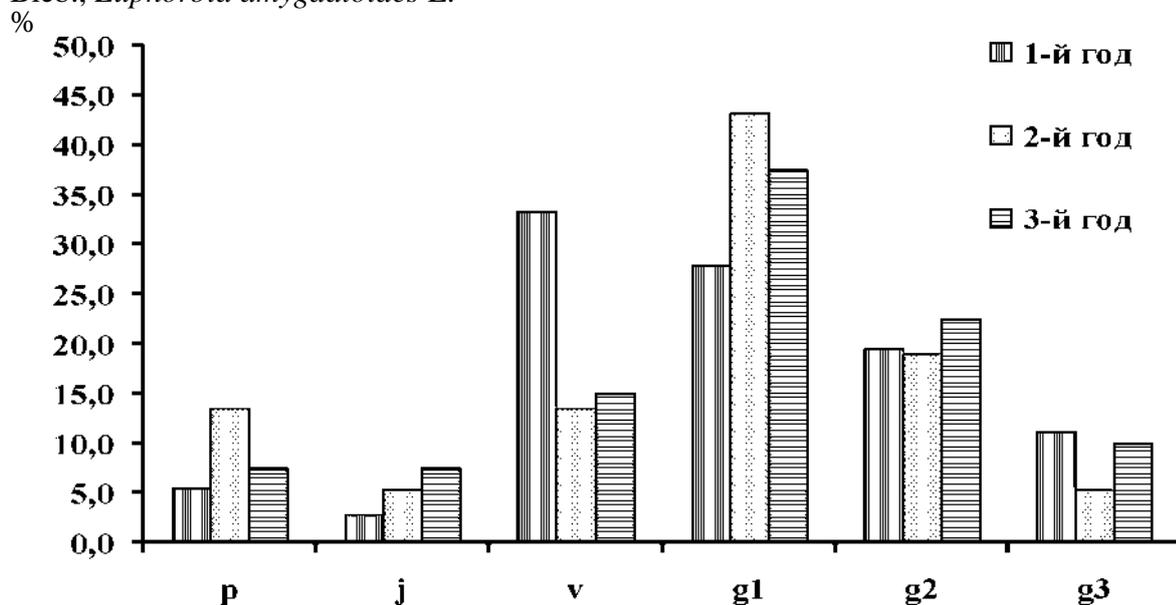


Рис. 2. Возрастные спектры красавки в условиях полутени на обочине дороги.

Наблюдение за динамикой возрастного состава в одном из таких теневых сообществ красавки площадью 2,5 м в буковом древостое высотой 20-25 м при сомкнутости полога 85-90% показало, что в травяном ярусе доминировала красавка. В первый год наблюдений на участке насчитывалось 8 ее растений, из которых одно

находилось в виргинильном, а остальные в генеративном возрастном состоянии. Высота генеративных растений не превышала 1 м, виргинильных – 25 см. Генеративные растения имели по 1-3 побегов первого порядка, средняя длина которых колебалась от 25 до 40 см.

На второй год наблюдений белладонна в данном сообществе была представлена растениями генеративной возрастной группы с преобладанием старых генеративных (g_2). Общее число растений в 3-й год наблюдений составляло 5 генеративных особей. Так же на третий год были отмечены единичные проростки, которые в течение вегетационного периода погибли. На четвертый год наблюдений растений белладонны на данном участке не было. По нашим наблюдениям, возраст растений, достигших старого генеративного состояния, в данном сообществе не превышал 5 лет.

Сравнение данных учета возрастного состава белладонны в полутеневых и теневых сообществах показало, что теневые локусы характеризуются как немногочисленные со средним количеством $6,5 \pm 1,4$ растений. Доля теневых сообществ, в которых обнаружены проростки, составляла 11% от всех обследованных, такова же доля и сообществ, в возрастных спектрах которых присутствуют ювенильные растения. Большинство теневых локусов имеют неполноценный возрастной спектр со сдвигом в сторону старых возрастных состояний. При быстром уменьшении освещенности, которое связано со смыканием древесного полога, многие растения красавки не успевают проходить полный жизненный цикл. Численность экземпляров теневых местообитаний напрямую зависит от продолжительности существования и размеров окна в верхнем древесном ярусе.

Преобладающими группами в теневых сообществах являются растения в зрелом и старом генеративном возрастном состоянии (рис. 3). Доля прегенеративных растений составляет 12,5%. Отсутствие в некоторых локусах проростков и молодых растений, а также общее смещение возрастного спектра в сторону старческих состояний свидетельствует о том, что теневые ценопопуляции белладонны по классификации Т.А. Работнова являются регрессивными.

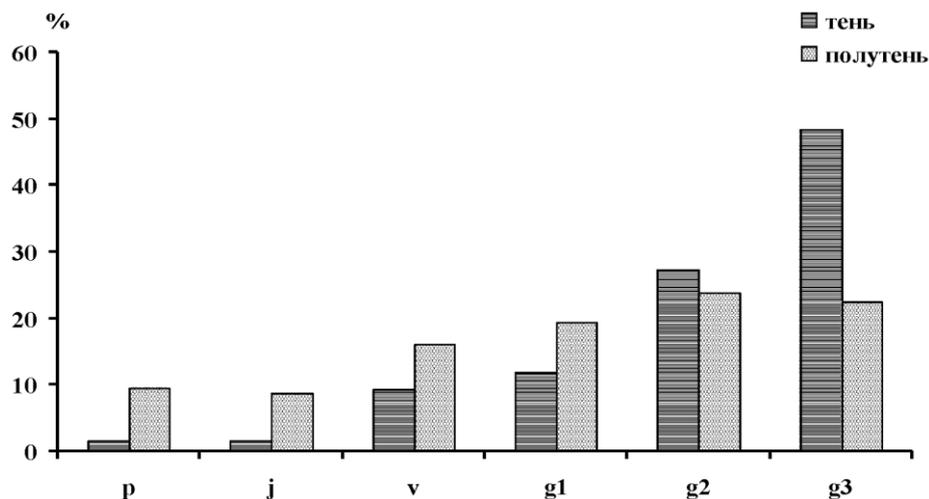


Рис. 3. Возрастной состав теневых и полутеневых локусов красавки.

В литературе при описании красавки большинство авторов отмечает её приуроченность к местам с нарушенным древостоем: вырубки, ветровалы, обочины дорог [4, 6]. Она выпадает из растительных сообществ в местах бывших ветровалов по мере зарастания образовавшихся в верхнем ярусе окон. То есть лимитирующим фактором распространения белладонны в буковых лесах Крыма является свет. В этом случае роль бука как эдификатора очевидна. В местах, где происходит нарушение древостоя, особенно его полное удаление, белладонна является одним из первичных элементов восстановительной сукцессии.

На второй год после рубки экологическая ниша красавки близка к фундаментальной. Белладонна активно осваивает освободившуюся территорию и вплоть до третьего года для возрастных спектров образовавшихся сообществ характерен сдвиг в сторону молодых состояний. Впоследствии ее экологическая ниша сужается из-за вытеснения более светолюбивыми видами под полог бука, где конкуренция за свет ослаблена. Быстрое заселение обеспечивается также способностью растений этого вида в благоприятных условиях проходить все этапы онтогенеза от всходов до плодоношения в течение одного вегетационного периода. Благодаря свойственной структуре распространения и преобладанию в теневых и полутеневых локусах генеративных растений семена этого орнитохорного вида ежегодно разносятся в пределах букового леса. Происходит формирование постоянно пополняющегося банка семян. На наличие банка семян указывает также способность вида к быстрому распространению при наступлении подходящих условий.

Второй полус экологической ниши красавки лежит в условиях недостаточного освещения - в тенистых местах, где продолжительность жизни лимитируется скоростью восстановления крон. В таких сообществах вид представлен единичными экземплярами, способными достигать генеративного состояния.

Таким образом, для жизненной стратегии красавки свойственна широкая пластичность по градиенту освещенности, которая обусловлена постоянно изменяющимися условиями в буковом лесу. В первые годы после нарушения древостоя белладонна способна массово разрастаться в пределах вырубки или окна. В окнах она доминирует до тех пор, пока не вытесняется буком в результате разрастания крон. Периодические рубки, а также выпадение из древостоя крупных растений способствуют всплескам обилия данного вида.

Выводы

Atropa belladonna L. в условиях букового пояса Крымских гор имеет смешанный тип жизненной стратегии и обладает широкой экологической амплитудой на градиенте освещенности.

В ходе сукцессии ценопопуляции красавки могут быть инвазионными, нормальными и регрессивными. Инвазионные ценопопуляции образуются на местах недавнего нарушения древостоя, а регрессивные - в условиях близких к полному затенению. По спектру возрастного состава наиболее устойчивыми являются ценопопуляции белладонны, находящиеся в условиях частичного притенения на местах выпадения крупных деревьев и обочинах дорог. Свойства эксплорента красавка проявляет на участках, только что освобожденных от древесного полога.

В буковом поясе Крыма белладонна представлена как постоянный мобильный компонент, способный на относительно короткое время поселяться в пригодных местах и покидать их при уменьшении освещенности на прогалинах и усилении конкуренции за этот ресурс на вырубках.

Полученные нами данные позволяют рассматривать популяцию белладонны в Крымских горах как стабильную. Однако при бесконтрольной заготовке растительного

сырья красавки поступление свежих семян может уменьшаться, что приведет к сокращению обилия вида как в отдельных местах произрастания, так и по всей популяции в целом.

Список литературы

1. Белладонна / Бережинская В.В., Землинский С.Е., Кушке Э.Э., Муравьева В.И., Сациперов Ф.А. – М.: МЕДГИЗ, 1953. – 116 с.
2. Белладонна / Бондаренко А.К., Савченко Б.И., Форменко К.П., Брыкин А.И. // Вопросы агротехники возделывания лекарственных культур: Сборник научн. работ ВИЛР. – Ч.2. – М.: ВИЛР. – 1978. – С. 6-7.
3. Вахрушева Л.П. Пространственная и возрастная структура ценопопуляций *Atropa belladonna* L. в фитоценозах Крымского государственного заповедника: Материалы республиканской конференции "Заповедники Крыма на рубеже тысячелетий", Симферополь, 27 апреля 2001 г. – Симферополь, 2001. – С. 24-26.
4. Вульф Е.В. Флора Крыма. – Т. 3, Вып. 2. Вьюнковые – пасленовые – М.: Колос, 1966. – 256 с.
5. Захаренко В.Г. Характеристика возрастных состояний красавки-белладонны (*Atropa belladonna* L.) // Бюлл. Главн. ботан. сада РАН. – 2008. – Вып. 194. – С. 150-158.
6. Любименко В.Н. Лекарственные и дубильные растения Таврической губернии // Материалы для изучения естественных производительных сил России. Петроград: 1-я государственная типография. – 1918. – 43 с.
7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР, Сер. 3. Геоботаника. – М., 1950. – С. 7-204.
8. Сидельников Н.И., Конон Н.Т. Элементы возделывания белладонны в Белгородской области // АгроXXI. – 2007. – Вып. 1-3. – С. 41-42.
9. Уранов А.А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-35.
10. Хазиева Ф.М., Конон Н.Т. Интродукция *Atropa belladonna* (Solanaceae) в Московской области // Раст. ресурсы. – 2009. – Т. 45, Вып. 2. – С. 31-36.
11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – 216 с.
12. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. ЯП. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 916 с.

Рекомендовано к печати д.б.н. Коба В.П.