

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ
ИГЛИЦЫ ПОНТИЙСКОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА**

Ю.С. ВОЛОКИТИН, Л.Э. РЫФФ, кандидаты биологических наук

Никитский ботанический сад - Национальный научный центр

Введение

Иглица понтийская (*Ruscus ponticus* Woronow ex Grossh.) – ксеромезофитный двудомный кустарничек, широко распространенный в Восточном Средиземноморье [1]. В Крыму же этот вид имеет сплошной ареал только на западе Южнобережья (от Балаклавы до Алушты), а восточнее встречается лишь спорадически до Карадага, отмечен он также в западной части предгорий (Байдарская и Варнаутская котловины).

Иглица понтийская является третичным вечнозеленым реликтом средиземноморской флоры и относится к категории редких и охраняемых растений. Однако в настоящее время в связи с возрастанием антропогенных нагрузок, особенно с интенсивной застройкой ЮБК, популяции иглицы резко сокращаются. Причем настораживает тот факт, что уничтожаются не просто отдельные особи, но и сами места их обитания. Это может повлечь за собой полную деградацию вида и в конечном итоге его исчезновение с территории полуострова. Сегодня *Ruscus ponticus* в Крыму нуждается не только в охране, но и в восстановлении численности.

Отдельные аспекты биологии и экологии иглицы понтийской в Крыму рассматривались в работах разных авторов [2, 5-7 и др.]. В то же время влияние природных и антропогенных факторов на биоморфологические показатели и структуру популяций этого вида изучено недостаточно, а именно такие сведения необходимы для разработки действенных мер охраны. В данной статье сделан акцент на вопросах современного состояния популяций и некоторых антэкологических особенностях *Ruscus ponticus* на Южном берегу Крыма.

Объекты и методика исследований

Объектами исследования служили популяции иглицы понтийской в различных по экологическим условиям и степени антропогенной нарушенности местообитаниях. Пробные площади размером 0,01 га были заложены в разных фитоценозах в гипсометрическом диапазоне от 30 до 400 м н.у.м. в нескольких пунктах Южного берега Крыма (г. Аю-Даг, Артек, Гурзуф, Никитский сад, Ялта, Ливадия и др.). Популяционные исследования проводились в соответствии с рекомендациями Ю.А. Злобина [8].

Для изучения антэкологических особенностей в качестве объектов использовались все элементы репродуктивной макроструктуры вида: цветки, соцветия, цветоносные побеги, особи и т.д. Экспериментальные данные по экологии цветка и цветения получены в процессе регулярных наблюдений в течение всего периода цветения, осуществлявшихся по ранее опубликованной авторской методике [3, 4].

Результаты и обсуждение

В результате проводившихся нами в течение ряда лет исследований установлено, что амплитуда экологических условий, в которых может существовать иглица, достаточно широка – от умеренно-влажных и довольно густых дубово-грабинниковых и можжевельново-дубовых лесов до сухих светлых склонов, в том числе приморских, и парков, где естественная растительность почти полностью отсутствует и заменена культурфитоценозами. Оптимальным для иглицы является первый вариант. На ровных или с небольшим уклоном (5-15⁰) участках дубово-грабинникового леса (особенно в нижней части склона) этот кустарничек образует иногда труднопроходимые заросли площадью несколько сотен квадратных метров. При этом наблюдается высокая степень жизненности как отдельных особей, так и популяции в целом. Для особи это выражается прежде всего в больших значениях морфологических параметров.

Высота отдельных побегов достигает 40-60 см, количество осей второго порядка составляет в среднем 15-18, число филлокладиев на одном побеге в среднем от 250 до 400, из них 60-90% несут соцветия. Взрослая, хорошо развитая особь имеет от нескольких сотен до нескольких тысяч побегов и занимает площадь в среднем 1-3 м². Как правило, наблюдается клонирование. Отмершие побеги составляют не более 5-15% от общего числа. Женские особи характеризуются хорошей урожайностью (от 2 до 10 ягод на плодоносящий побег).

Возрастная структура популяций определяется преобладанием взрослых генеративных растений, на молодые вегетативные приходится не более 10%, сенильных незначительное количество, проростки найдены только на краях популяций (возле тропинок и т.п.). Что касается половой структуры, то популяции, произрастающие в оптимальных условиях, характеризуются несколько большим относительным числом женских особей (отношение количества мужских особей к количеству женских (k) составляет 0,75). Причем в размещении особей прослеживается определенная закономерность. В наиболее темных, влажных и богатых органическими остатками и минеральными отложениями местах (нижняя часть склонов, понижения рельефа) наблюдается заметное преобладание женских особей, тогда как в более сухих, светлых и эдафически бедных экотопах (возвышенности, верхние части склонов) встречаются почти исключительно мужские экземпляры. На ровных участках распределение полов более или менее равномерное. Это наводит на мысль о формировании пола у иглицы в значительной степени под воздействием условий существования (третичное формирование пола).

Менее благоприятны для *Ruscus ponticus* можжевельно-дубовые редколесья, разреженные пушистодубово-грабинниковые шибляки и кустарниковые сообщества на сухих склонах южной экспозиции. Здесь иглица уже не образует сплошных зарослей, а растет отдельными куртинами, которые по краям популяции переходят в единичные экземпляры. Растения имеют, как правило, угнетенный вид, меньшие размеры, значительное число усыхающих филлокладиев и побегов, нередко страдают хлорозом. Цветение и, соответственно, плодоношение, слабее, чем в оптимальных условиях, некоторые взрослые особи вообще не цветут или цветут нерегулярно. Наблюдается заметное смещение демографического баланса в сторону преобладания мужских экземпляров ($k = 1,37$).

Еще большая деградация популяций иглицы отмечается в парках (особенно с сильно нарушенной естественной растительностью), местах массовой рекреации и селитебных зонах, т.е. на участках, в большой степени подвергающихся антропогенному прессу. Популяции в данных условиях представляют собой множества отдельных особей, обычно концентрирующихся вокруг одного или нескольких деревьев дуба, ясеня и других пород, оставшихся от коренных фитоценозов. Иногда такое множество вообще нельзя назвать популяцией, так как оно включает всего 1-6 особей, причем нередко только мужских. Имеет место явное снижение виталитета и значений морфологических параметров особей. Высота побегов составляет в среднем 15-30 см, количество осей второго порядка на побеге 7-11, филлокладиев от 80 до 200, причем соцветия несут только 11-60% из них (в среднем 34%). Количество побегов у особи колеблется от 3 до 150, но в среднем равно 12, занимаемая одной особью площадь не превышает 0,25 м², а в среднем составляет 0,05 м². На отмершие побеги приходится от 20 до 60% от их общего числа. Цветение очень слабое, иногда особи совсем не цветут или цветут только в наиболее благоприятные годы. Плодоносят в среднем лишь 20-35% женских экземпляров, каждый из них образует по 1-2 ягоды.

Возрастная структура популяций характеризуется увеличением доли сенильных и предсенильных растений, составляющих около 30%. Половая структура деградирующих популяций зависит как от естественных условий произрастания (прежде всего, микрорельефа), так и от антропогенных изменений среды и колеблется в широких пределах. Так в старых тенистых парках, где аборигенные древесные породы местами почти полностью заменены интродуцентами, в том числе хвойными (кипарисами и кедрами), отмечено соотношение $k = 0,8$. На участках с разреженным древесно-кустарниковым пологом преобладают мужские экземпляры ($k = 1,44$), причем по мере уничтожения верхних ярусов доминирование мужских особей усиливается и может достигать 100%.

Однако нами был обнаружен интересный феномен. В селитебной зоне в п. Гурзуф на

месте уничтоженной несколько лет назад популяции *Ruscus ponticus*, сохранилась одна-единственная женская (!) особь. Условия весьма благоприятны для произрастания иглицы: впадина микрорельефа с достаточно хорошим увлажнением, густой полог из древесных пород местной флоры, богатая органикой почва (в непосредственной близости выше по склону находится свалка бытового мусора). Растение имеет 14 побегов 30-50 см высотой, довольно высокую жизнеспособность (80%), обильно цветет и даже дает плоды.

Из вышеизложенных фактов можно сделать вывод о том, что на изменение половой структуры популяций иглицы понтийской при антропогенном воздействии в сторону увеличения относительного количества мужских особей влияет не столько само по себе вытаптывание, механическое повреждение или состав окружающей растительности, сколько эдафический фактор, освещенность и влажность. В то же время на размер, жизнеспособность особей и проективное покрытие оказывает воздействие, как правило, весь комплекс вышеуказанных факторов.

Обильность цветения и плодоношения *Ruscus ponticus* заметно варьирует год от года в зависимости от погодных условий, так как функциональные возможности пыляще-воспринимающей системы четко коррелируют с динамикой термально-гидрологического режима. Как известно, наибольшую эффективность опыления при диэцичности обеспечивает синхронность функционирования всех элементов генеративной макроструктуры. Зацветание иглицы понтийской приходится на сентябрь (октябрь), когда завершается формирование двух бутонов в каждом соцветии, это связано также с понижением среднесуточной температуры до +15⁰С. Раньше других зацветают особи, произрастающие на северных экспозициях и находящиеся под пологом леса, где наблюдаются большая влажность и более низкая температура воздуха. Максимум распускания цветков приходится на ночные и утренние часы (3-8), т.е. на период, характеризующийся самой низкой температурой и наиболее высокой относительной влажностью воздуха, когда выпадает роса и появляется капельно-жидкая влага на растениях и почве, поэтому в осенний период иглица понтийская характеризуется утренне-ночным ритмом суточного цветения. Как показали наблюдения, выпадение дождя в любое время суток вызывает ее массовое цветение. При понижении среднесуточных температур до +8-9⁰С состояние насыщения влагой в приземном слое воздуха может иметь место в самые различные часы суток. Кроме того, в позднеосенне-зимне-ранневесенний период более вероятным становится выпадение осадков в виде дождя и мокрого снега, что накладывает отпечаток на ритмику цветения и может способствовать спонтанному зацветанию. Понижение среднесуточных температур до +4⁰С и ниже, обычно приходящееся на январь – начало марта, определяет раскрытие цветков только в дневное, самое теплое время суток. Отрицательные температуры приводят к опаданию женских цветков. Весеннее повышение температур вызывает случайное по времени цветение, затем совершается постепенный переход к утренне-ночному максимуму. В апреле (мае) цветение заканчивается. В период с пониженными влажностью и температурой воздуха наблюдаются перерывы цветения, которые наряду с физиологическими особенностями увеличивают продолжительность фазы цветения побегов, особей и популяций до 8-9 месяцев, в то время как соцветия цветут 5-6 месяцев. Теплые, влажные зимы очень благоприятны для иглицы, что косвенно подтверждает существенную роль гидрофилии в её опылении (соотношение различных способов опыления было изучено и описано ранее [2]). Количество плодов, созревающих к следующей зиме, увеличивается в 5-40 раз по сравнению с неблагоприятными годами (с сухим и холодным осенне-зимним периодом).

Не до конца выясненным остается вопрос о наличии строгой (облигатной) двудомности у иглицы понтийской. Некоторые факты противоречат этому общепринятому мнению. Так, возвращаясь к упомянутому ранее единственному сохранившемуся от популяции женскому экземпляру иглицы, отметим, что на нем в разные годы наблюдений насчитывалось от 1 до 38 плодов, несмотря на то, что другие особи иглицы поблизости не отмечены. Ягоды имеют обычные размеры и содержат нормальные по внешнему виду семена, но судить об их жизнеспособности без проведения специальных исследований трудно. Молодых проростков вокруг нет. Возможно, значительное количество пыльцы довольно далеко расположенных мужских особей (ближайшее найдено на расстоянии около 100 м) каким-то образом всё же

достигает цветков этого женского растения. По другой версии плоды развиваются апомиктически, под воздействием самоопыления (используя для стимуляции процесса деления яйцеклетки пыльцевые зерна невызревающих пыльников).

Нами были обнаружены также две мужские особи иглицы, которые в течение нескольких лет образовывали единичные плоды. Они представляли собой экземпляры зрелого, вероятно, предсенильного возраста, о чем можно заключить по большому числу следов от опавших цветоножек на соцветиях (обычно на одном соцветии за год развивается 1-3 цветка). Исследование цветков под микроскопом не выявило каких-либо морфологических отличий от цветков других мужских растений. Женские цветки на этих особях найдены не были. Ягоды имели нормальный внешний вид, содержали всегда по одному семени (на женских экземплярах по 1-2) и располагались на тех же побегах, что и мужские цветки.

Объяснить это явление можно по-разному. Не исключено, что единичные мужские цветки на женской особи и женские цветки на мужских экземплярах не были обнаружены нами. Возможно, при этом имел место процесс постепенной смены пола у особей предсенильного возраста. Но более вероятным кажется другое предположение. Известно, что цветки иглицы закладываются как потенциально обоеполые, но в дальнейшем, на более поздних этапах онтогенеза, из них формируются либо только женские, либо только мужские цветки в результате недоразвития органов другого пола, т.е. к моменту начала цветения они функционально однополые. Однако под воздействием некоторых факторов (например, изменения гормонального баланса старых особей, стресса, вызванного экстремальными условиями среды, и т.д.) у отдельных цветков обоеполость может сохраняться в течение всей их жизни. Таким образом, при определенных обстоятельствах становится возможным не только самоопыление, но и самооплодотворение. Теоретически нельзя исключить вероятность самооплодотворения у женских особей даже в благоприятных условиях, если по каким-то причинам не сработали основные и страхующие механизмы перекрестного опыления, описанные ранее [2]. Для более точного выяснения этого вопроса требуются более детальные исследования, в том числе цитозембриологические.

Репродуктивная стратегия иглицы понтийской сводится к сочетанию в разных пропорциях нескольких способов размножения и возобновления, что приводит к доминированию одной из двух основных тенденций. Первая направлена на стабилизацию генотипической структуры через вегетативное размножение (образование клонов) и, возможно, самооплодотворение и апомиксис; вторая ведет к возрастанию генотипической гетерогенности популяции посредством полового размножения с перекрестным опылением. Преобладание одного из направлений тесно связано с условиями окружающей среды, в том числе уровнем антропогенной нагрузки.

Успешность репродукции является главным условием сохранения вида в природе. Она определяется как оптимальным соотношением вегетативного и генеративного способов размножения, так и высокой его эффективностью. Последняя в свою очередь зависит от половой структуры популяции, призванной обеспечить наивысшую семенную продуктивность. Как показано выше, соотношение числа мужских и женских особей регулируется условиями местообитания. Поэтому только сохранение в нетронутом виде наиболее подходящих для иглицы участков – ровных площадок и пологих склонов (которые как раз и пользуются особой популярностью у застройщиков) – может обеспечить полноценное возобновление популяций и дальнейшее существование в Крыму этого реликтового средиземноморского кустарничка.

Выводы

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. В условиях Южного Крыма оптимальными для иглицы являются умеренно-влажные дубово-грабинниковые леса с высокой сомкнутостью первого яруса, произрастающие на ровных участках или в нижней части пологих склонов.

2. У иглицы понтийской формирование пола происходит в значительной степени под воздействием условий существования: в темных, влажных и эдафически богатых экотопах преобладают женские особи, в более сухих, светлых и эдафически бедных – мужские.

3. *Ruscus ponticus* – факультативно двудомное растение. Часть цветков, вероятно, сохраняет обоеполюсь, поэтому при неблагоприятных для перекрестного опыления условиях становится возможным самооплодотворение.

4. Единственным действенным способом охраны иглицы понтийской – третичного реликта средиземноморской флоры в Крыму – является заповедание ее местообитаний.

Список литературы

1. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта: ГНБС, 1996. – 86 с.
2. Голубев В.Н., Волокитин Ю.С. Антэкологические особенности *Ruscus ponticus* (*Asparagaceae*) // Ботан. журн. – 1982. – Т. 67, № 8. – С. 1121-1125.
3. Голубев В.Н., Волокитин Ю.С. Методические рекомендации по изучению антэкологических особенностей цветковых растений. Морфологическое описание репродуктивной структуры. – Ялта: ГНБС, 1986. – 43 с.
4. Голубев В.Н., Волокитин Ю.С. Методические рекомендации по изучению антэкологических особенностей цветковых растений. Функционально-экологические принципы организации репродуктивной структуры. – Ялта: ГНБС, 1986. – 37 с.
5. Голубев В.Н., Ена А.В. Популяционно-количественный состав некоторых вечнозеленых реликтовых кустарников Южного берега Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1984. – Вып. 55. – С. 12-17.
6. Голубева И.В. Морфогенез *Ruscus ponticus* Woronow ex Grossh. // Ботан. журн. – 1975. – Т. 60, № 6. – С. 800-807.
7. Ена А.В. Ареаграфическая и фитоценотическая характеристика *Ruscus ponticus* Woronow ex Grossh. в Горном Крыму и вопросы его охраны // Укр. ботан. журн. – 1978. – Т. 35, №3. – С. 279-283.
8. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. – 146 с.

Bioecological peculiarities of populations of *Ruscus ponticus* in the conditions of South Coast of the Crimea

Volokitin Yu.S., Ryff L.E.

The article is devoted to studying of population biology of *Ruscus ponticus* (*Asparagaceae*). On the basis of facts the dependence of biomorphological parameters, vitality, age and sexual structure of populations from ecological conditions is proved. New data about anthecological peculiarities of *Ruscus* are given. The problem of its reproductive strategy is discussed. Reserving of biotopes is suggested as the most effective measure of protection this species in the Crimea.