

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 582.66: 581. 16

А.Р. НИКИФОРОВ, кандидат биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым

СПОСОБЫ ДИССЕМИНАЦИИ *SILENE JAISENSIS* N.I. RUBTZOV (CARYOPHYLLACEAE) – ЭНДЕМИКА ГОРНОГО КРЫМА

В статье выявлены способы диссеминации *Silene jailensis*. Произрастание большинства растений компактными группами на скалах указывает на то, что наиболее эффективным способом диссеминации *S. jailensis* является баллистохория. Другие способы диссеминации – анемохория и мирмекохория способствуют расселению растений *S. jailensis* вдоль бровок и по вертикальным поверхностям. Основной стратегией при семенном размножении и возобновлении популяций *S. jailensis* является удержание потомством мест произрастания вблизи материнских растений.

Ключевые слова: *Silene jailensis*, плоды, семена, диссеминация.

Введение

Популяции симподиального полукустарничка *Silene jailensis* локализованы на бровках и стенках обрывов в верховьях реки Авунда (1400 м н.у.м.) и на отторженце Парагельмен (835 м н.у.м.) южного макросклона Главной гряды Крымских гор [1, 5, 6]. Возобновление популяций происходит путем семенного размножения особей. Расселение семенного потомства *S. jailensis* происходит в процессе распространения диаспор (диссеминации) [3, 4]. В популяциях *S. jailensis* доминируют генеративные особи, причем среди них преобладают наиболее морфологически развитые особи в среднегенеративном возрастном состоянии g_2 , которые дают максимальное количество плодов и семян. Вместе с тем характерными признаками популяций является их малочисленность (общая численность особей в составе всех популяций не более 500 экземпляров) и незначительное число проростков [1, 5]. Имеются данные о «...катастрофически низком уровне семенного возобновления ... в популяциях *S. jailensis*» [1: С.31]. Семенное возобновление популяций *S. jailensis* и, в частности, способы диссеминации растений *S. jailensis* ранее не изучались.

Объекты и методы исследования

Объект исследования – растения *S. jailensis* в составе популяции на обрыве юго-восточного склона Никитской яйлы (1350 м н.у.м.) [5, 6]. Способы диссеминации определяли по форме плода, по адаптации плода и семян к функции конкретного внешнего агента, механизму распространения семян [3, 4]. Эффективность конкретных способов диссеминации анализировали по особенностям пространственного расположения растений популяции.

Результаты и обсуждение

Плод *S. jailensis* (сухая коробочка) представляет собой многосемянный ценокарпий (ценокарпную многолистовку), которая вскрывается неполно (сутурально) зубцами в области верхних свободных участков сросшихся плодолистиков. Плоды соединяются с растением посредством удлиненного облиственного генеративного побега (цветоноса). Под весом плодов с созревшими семенами побег поникает, и осенью после

усыхания при усилении ветра плод часто отламывается и падает. При перекачивании плода семена постепенно высыплются из узкого отверстия. Благодаря обтекаемой форме плода, которая уменьшает трение, опавшие коробочки с семенами ветром перемещаются от материнского растения к краю обрыва или же вдоль него до какого-либо механического препятствия или отрицательной микроформы рельефа. Так семена распространяются в горизонтальном и вертикальном и направлениях. Если же в плодах созревает небольшое количество семян, то поникания и слома цветоноса не происходит: семена высыплются из коробочки при раскачивании цветоноса ветром и оказываются в непосредственной близости от материнского растения.

Свежие семена *S. jailensis* имеют специальные придатки – элайсомы, привлекающие муравьев. Известно два способа мирмекохории: когда при транспортировке по пути к муравейнику семена теряются муравьями и когда жизнеспособные семена после потребления придатков выбрасываются или остаются неиспользованными, дозревая в «кладовых» муравейника [3]. Муравейники нескольких видов муравьев расположены вблизи группировок петрофитной растительности с участием *S. jailensis*. Муравьи всех этих видов потенциально способны собирать семена *S. jailensis*, но не результативны в их распространении: ни одного растения *S. jailensis* вне бровок и прилегающих к ним стенок обрывов не произрастает. Непосредственно же по краю обрыва, что иногда прямо соответствует расположению здесь групп особей *S. jailensis*, строят муравейники *Lasius flavus* L. – вид, который является наиболее вероятным агентом диссеминации при распространении семян *S. jailensis* вдоль бровок.

На бровках обрывов и на вертикальных поверхностях (на стенках обрывов) растения *S. jailensis* произрастают группами и на небольших расстояниях друг от друга (наибольшее расстояние между особями в группах – около 10 м, а между группами – 30 м). Группы в основном представлены одновозрастными особями, реже растения произрастают в составе разновозрастных групп или одиночно.

Очевидно, что компактные группы из одновозрастных особей – 170 экземпляров (59% от численности популяции) образовались при одновременном прорастании семян из плодов одного материнского растения. Такая синхронность в появлении и развитии особей указывает на то, что формирование подобной группы *S. jailensis* происходит при особых внешних сезонных условиях и случается достаточно редко. Группы же из разновозрастных особей – 25(9%) образовались при прорастании семян из урожаев плодов разных лет. Такое явление возможно лишь при условии многолетнего постоянного накопления семян *S. jailensis* у механических препятствий, в трещинах, куда регулярно попадают коробочки с семенами, а также рядом с муравейниками. Выживают здесь единичные растения, которые развиваются из семян, прорастающих в различные сезоны.

Агентом при диссеминации по стенкам обрывов является ветер, который при сломах коробочек сдувает их с края бровки и распространяет с семенами по вертикальным поверхностям – 94 (32%). Расселение растений происходит только в верхней части обрыва в случае его северо-восточной ориентации. В этом случае склон частично затенен, что летом в дневное время суток летом замедляет высыхание влаги, которая конденсируется в трещинах при перепадах температуры воздуха. Поступление же тепла, необходимого для сезонного развития растений, максимально именно в верхней части склона.

Таким образом, для *S. jailensis* характерны следующие способы диссеминации: баллистохория – разбрасывание семян метанием из плода, анемохория – распространение плодов с семенами ветром, а также мирмекохория – распространения семян муравьями.

Таблица

Суммы осадков с середины июля по середину августа в период эколого-биологического оптимума *S. jailensis* и число выживших в конце лета компонентов первого года жизни в составе популяции на юго-восточном склоне Никитской яйлы

Сезон	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Осадки (мм)	73,0	51,5	9,0	13,9	58,6	91,0	26,8	13,9
Особи (экз.)	18	-	-	-	-	-	-	-

Схожий возрастной спектр выявленных популяций *S. jailensis* [1] и произрастание большинства компонентов в составе одновозрастных групп свидетельствуют об особых условиях, необходимых для развития семенного потомства. Семена *S. jailensis* прорастают весной (в апреле). Активный рост проростков и ювенильных растений приурочен к периоду повышения среднесуточной температуры воздуха, которая достигает максимума +15°C и выше в июле–августе [2]. Этот термический оптимум совпадает с климатически обусловленным минимумом осадков. Зрелые растения с мощной корневой системой при малых суммах осадков используют влагу, которая конденсируется в переходное время суток на стенках трещин и регулярно увлажняет субстрат. Для выживания растений первого года жизни, у которых корневая система еще не развита, необходимы регулярные летние осадки. Незначительные суммы осадков, их нерегулярность и длительное (до декады) отсутствие приводят к гибели молодых растений *S. jailensis* (таблица). По этой причине появление новой генерации особей *S. jailensis* происходит не каждый сезон, а при особом ходе основных метеорологических факторов: регулярных осадков в период термического оптимума. В такие сезоны из семян формируются одновозрастные группы особей, что не исключает отдельных случаев выживания единичных молодых экземпляров в более засушливые сезоны.

Выясняется, что наиболее эффективным способом диссеминации *S. jailensis* является баллистохория, благодаря которой потомством «наследуются» места произрастания материнских особей, а другие способы – анемохория и мирмекохория – обеспечивают распространение семян от материнских растений в горизонтальном и вертикальном направлениях на небольшие расстояния. Все особенности репродуктивной биологии *S. jailensis* являются характерными приспособлениями растений к условиям бровок и стенок обрывов.

Выводы

Способы диссеминации *S. jailensis* – баллистохория, анемохория и мирмекохория.

Баллистохория обеспечивает опадение семян непосредственно вблизи материнских растений, анемохория – распространение семян *S. jailensis* в коробочках в горизонтальном и вертикальном направлениях, мирмекохория – перемещение семян на небольшие расстояния от материнских растений.

Основной стратегией при семенном размножении особей и возобновлении популяций *S. jailensis* является удержание мест произрастания растений, семена распространяются от материнских растений на небольшие расстояния.

Формирование новой генерации особей *S. jailensis* происходит при сочетании сезонного термического оптимума яйлы с регулярными осадками, когда формируются одновозрастные группы особей.

Список литературы

1. Ена Ан.В. Генезис и динамика метапопуляции *Silene jailensis* N.I. Rubtzov (Caryophyllaceae) – реликтового эндемика флоры Крыма / Ан.В. Ена, Ал.В. Ена // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 1. – С. 27–34.

2. Кочкин М.А. Почвы, леса, климат Горного Крыма и пути их рационального использования / М.А. Кочкин – М.: Колос, 1967. – 368 с.
3. Левина Р.Е. Морфология и экология плодов / Р.Е. Левина – Л.: Наука, 1987. – 160 с.
4. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений / Р.Е. Левина – М.: Наука, 1981. – 96 с.
5. Никифоров А.Р. Популяция *Silene jailensis* N.I. Rubtsov (Caryophyllaceae) в составе экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы / А.Р. Никифоров // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 123. – С. 29-35.
6. Никифоров А.Р. Местообитания и особенности цветения *Silene jailensis* N.I. Rubtsov (Caryophyllaceae) в составе популяции экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы / А.Р. Никифоров // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 8-12.

Статья поступила в редакцию 30.10.2012.

A.R. NIKIFOROV, *PhD in Biology*

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center, Yalta, Crimea, Ukraine

METHODS OF DISSEMINATION FOR *SILENE JAIENSIS* N.I. RUBTZOV (CARYOPHYLLACEAE) – THE ENDEMIC PLANT OF THE MOUNTAIN CRIMEA

Methods of dissemination for *Silene jailensis* have been studied. The most effective method of dissemination for *S. jailensis* is balistochory, due to which the plants «inherit» the territory of their «mother» plants. Other methods such as anemochory and mirmecochory, provide the spreading of seeds on the short distances from their mother plants. These methods help *S. jailensis* plants to spread along the slopes` edges and vertical surfaces. The main strategy for seed propagation and renewal of *S. jailensis* populations is holding of the growth areas in the vicinity of the mother plants.

О.Р. НІКІФОРОВ, *кандидат біологічних наук*

Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр, м. Ялта, АР Крим, Україна

СПОСОБИ ДИСЕМІНАЦІЇ *SILENE JAIENSIS* (CARYOPHYLLACEAE) – ЕНДЕМІКА ГІРСЬКОГО КРИМУ

Вивчені способи дисемінації рослин *Silene jailensis*. Найбільш ефективним способом є балістохорія, за допомогою якої рослини «успадковують» пункти зростання компонентів популяції. Інші способи – анемохорія та мірмекохорія – дають змогу розповсюджувати насіння на невеликі відстані від материнських рослин. Найбільш вагомою стратегією при насіннєвому розмноженні особин та відновленні популяцій *S. jailensis* є удержання місць розміщення материнських рослин. Анемохорія та мірмекохорія сприяють розселенню рослин *S. jailensis* уздовж краю схилу та вертикальними поверхнями.

А.Р. НИКИФОРОВ, кандидат биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым,
Украина

СПОСОБЫ ДИССЕМИНАЦИИ *SILENE JAIENSIS* (CARYOPHYLLACEAE) – ЭНДЕМИКА ГОРНОГО КРЫМА

Изучены способы диссеминации растений *Silene jailensis*. Наиболее эффективным способом диссеминации *S. jailensis* является баллистохория, благодаря которой растения «наследуют» места произрастания компонентов популяции. Другие способы – анемохория и мирмекохория – обеспечивают распространение семян на небольшие расстояния от материнских растений. Основной стратегией при семенном размножении и возобновлении популяций *S. jailensis* является удержание мест произрастания материнских растений. Анемохория и мирмекохория способствуют расселению растений *S. jailensis* вдоль бровок и по вертикальным поверхностям.