

КРАТКИЕ
СООБЩЕНИЯ

УДК 582.651:581.47/48(571.63)

**СТРОЕНИЕ ПЛОДОВ, СЕМЯН И СПОСОБЫ ДИССЕМИНАЦИИ
ДВУХ ВИДОВ РОДА *Aristolochia* L. В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

© 2009 г. В. А. Нечаев, О. В. Наконечная

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, 690022 Владивосток, просп. 100 лет Владивостоку, 159

E-mail: birds@ibss.dvo.ru

Поступила в редакцию 09.06.2008 г.

Исследованы особенности строения плодов и семян *Aristolochia manshuriensis* и *A. contorta*, произрастающих в Приморском крае России. Выявлено, что семена распространяются в основном ветром и в меньшей степени водными потоками рек, вдоль которых часто произрастают оба вида *Aristolochia*. Позвоночные животные (птицы, мелкие грызуны) являются случайными агентами диссеминации этих растений.

Успешное существование растений в значительной степени определяется их способностью к размножению. При этом важная роль отводится способам распространения (диссеминации) плодов и семян на новые территории. Особый интерес представляют редкие виды, находящиеся в экстремальных условиях, например, произрастающие на границе своего естественного ареала. К ним относятся лианы из рода *Aristolochia* (сем. Aristolochiaceae) – *Aristolochia manshuriensis* Kom. (кирказон маньчжурский) и *A. contorta* Bunge (кирказон скрученный), распространенные в России на юге Приморского края; *A. contorta* произрастает также на юге Еврейской АО Хабаровского края (Красная книга Еврейской АО, 2006). Они занесены в Красную книгу РСФСР (1988) и Перечень объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Приморского края (2002), как исчезающий (кирказон маньчжурский) и редкий (кирказон скрученный) виды; кирказон скрученный занесен в Красную книгу Еврейской АО (2006) как “сокращающийся в численности”. Кроме того, кирказоны являются ценными лекарственными и декоративными растениями. Изучение факторов расселения этих растений необходимо для разработки мер по охране и восстановлению их запасов в природных популяциях.

В настоящее время в литературе описана морфология вегетативных и генеративных органов двух видов кирказона (Комаров, 1903; Флора СССР, 1936; Харкевич, 1987), особенности сезонной ритмики развития кирказона маньчжурского (Слизик, 1978), разработаны методы по проращиванию семян (Воронкова и др. 2000) и укоренению черенков (Головач, 1963). Особый интерес вызывают лекарственные свойства этих видов и их химический состав (Чхве Тхэсоп, 1987; Растительные ресурсы..., 1996; Bulgakov *et al.*, 1996). Однако в литературных источниках отсутствуют детальное

морфологическое описание плодов и семян, а также сведения о приспособлениях семян к расселению и способах распространения плодов и семян этих растений. Вследствие этого целью работы было изучение строения плодов и семян и способов диссеминации двух видов рода *Aristolochia*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой для статьи послужили фенологические наблюдения за сезонным ростом и развитием генеративных органов (плодов и семян) и способами диссеминации двух видов кирказона. Полевые работы проводили с 1990 г. по 2007 г. в Надеждинском, Уссурийском, Октябрьском и Шкотовском районах Приморского края. Кроме того, изучали морфологию плодов и семян на растениях, произрастающих на территории Ботанического сада-института ДВО РАН. Морфологическое описание плодов и семян составляли по свежим и коллекционным экземплярам, способы распространения растений изучали, наблюдая за процессами разлета семян и добывания корма животными-потребителями.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кирказон маньчжурский (*A. manshuriensis*) – деревянистая лиана высотой до 25 м с диаметром ствола около 15 см. Произрастает в горных чернопихтово-широколиственных лесах на высоте 500–700 м над уровнем моря. Обычно встречается в нижних частях склонов, нередко на каменистых участках и по долинам в верховьях рек. Вид приурочен к бассейнам рек Нежинка, Ананьевка и Малая Борисовка (Надеждинский, Хасанский и Уссурийский районы Приморского края). За пределами России *A. manshuriensis* встречается в Центральном и Се-

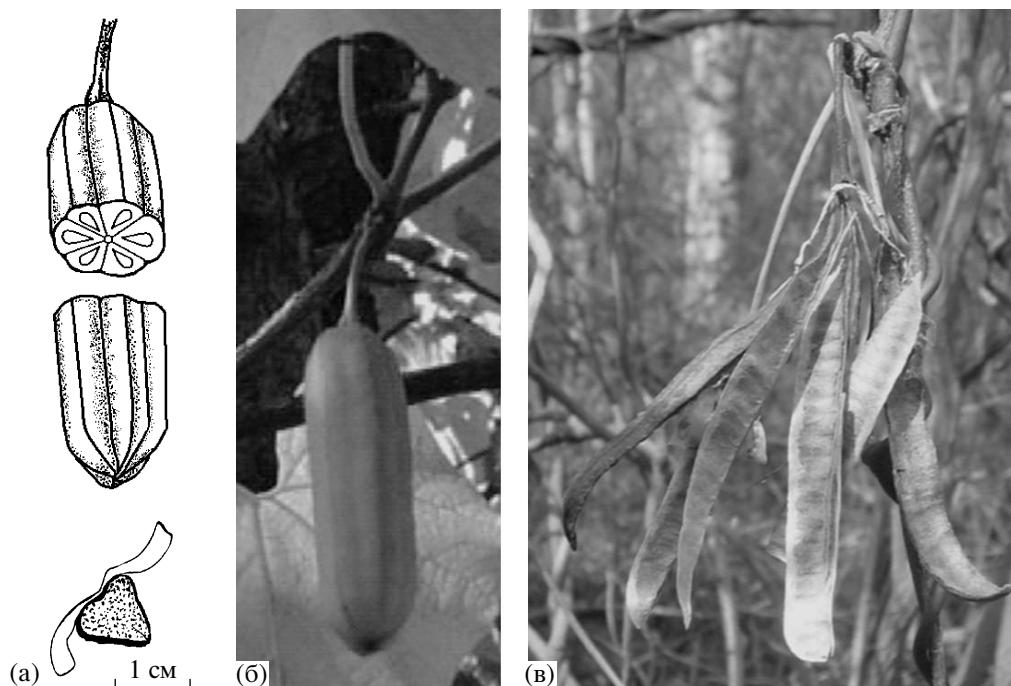


Рис. 1. Плод *Aristolochia manshuriensis*: а – схема плода и семени, б – незрелый плод (фото акад. Ю.Н. Журавлева), в – растрескавшийся плод.

веро-Восточном Китае (Воробьев, 1968; Flora..., 2003) и КНДР (Oh, Pak, 2001).

Плод кирказона маньчжурского – шестигранная, более или менее цилиндрическая, коробочка (рис. 1), до 11 см длины и до 2.5 см в поперечнике, длина плодоножки 5–6 см. Такие крупные размеры характерны для 14 из 21 вида рода кирказон, произрастающих в Колумбии (Gonzales, 1990) и 11 из 30 видов, у которых описаны плоды, в Китае (Flora..., 2003), например, *A. maxima* Jacq., *A. trianae* Duchartre (Gonzales, 1990), *A. griffithii* J.D. Hooker, Thomson ex Duchartre, *A. kwangsiensis* W.Y. Chun, F.C. Liang (Flora..., 2003) и другие.

Формирование плодов кирказона маньчжурского начинается с конца мая–середины июня. В этот период они светло-зеленые, но при созревании, в середине октября, приобретают темно-коричневую окраску. Сухие плоды растрескиваются от вершины к основанию (снизу-вверх) продольными трещинами на шесть створок с кожистыми серовато-белыми перегородками. Коробочка разделяется на шесть гнезд, в каждой из которых плотно слоями упаковано от 15 до 23 семян (всего в плоде насчитывается 104.98 ± 34.92 семян), чередующиеся с паренхимными прокладками. В октябре–ноябре семена частично или полностью высыпаются из коробочки, но иногда они сохраняются в ее основании до следующего года. Коробочка распадается на 6 лентовидных створок, прикрепленных к плодоножке (рис. 1). Как отмечает Нестерова (1993), в урожайный год на лиане может

быть сформировано до 200 коробочек, в которых созревают в целом около 20 тыс. семян.

Семена плоские, треугольной или слегка сердцевидной формы (8–10 мм в поперечнике), серой, коричневой или серовато-бурой окраски. На верхней стороне несколько выпуклые, с рыхлым и шероховатым налетом, беловатого или желтоватого цвета, на нижней – слегка вогнутые, более или менее гладкие, с тупыми краями, приподнятыми в виде бортиков, и похожие на уплощенное “сердечко”. Масса 100 семян составляет 3.3 г. Семена снабжены кожистыми остатками эндотекция в виде тонкой полупрозрачной и продольно расслаивающейся ленты длиной 3.0–3.5 см и шириной 0.6–1 см, которая сверху прикрывает семя. К нему на тонкой нити прикрепляется перегородка ячейки плода – “подушечка”, образованная паренхимными клетками фуникулюса и легко отделяющаяся от семени во время полета и при ударе о ветки. Лента соединяется своей серединой с выемчатым краем семени и образует два тупых, слабо изогнутых в разные стороны “крылышка” длиной 1.5–1.7 см каждое, которые в расправленном состоянии представляют собой две лопасти пропеллера. Падающее семя быстро вращается вокруг своей оси по часовой стрелке и опускается на почву острым концом. Таким образом, семена кирказона маньчжурского относятся к категории крылатых семян, а точнее к вращающимся летучкам с двумя равноудаленными крыльями (Терехин, 1996). Эти крыловидные обра-

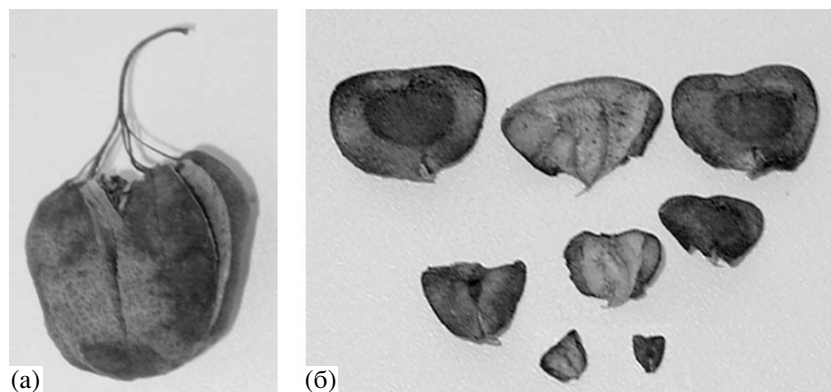


Рис. 2. Плод (а) и семена (б) *Aristolochia contorta*.

зования увеличивают способность семян к перемещениям в воздушных потоках.

Семя состоит из семенной кожуры, обильного эндосперма и полностью сформированного зародыша, имеющего две семядоли, корешок и зачатки двух первых настоящих листьев (Нестерова, 1993).

Кирказон скрученный (*A. contorta*) – травянистая лиана, корневищный многолетник, поднимающийся по опоре до 5 м. На юге Приморского края *A. contorta* произрастает в пойменных лесах по берегам рек Раздольная, Суходол и др. За пределами России вид встречается в Японии и Корее (Ohwi, 1965; Харкевич, Качура, 1981).

Плод *A. contorta* – шаровидная или овальная коробочка почти в два раза короче плода *A. manshuriensis*, ее длина 5 см, ширина 3–4 см, длина плодоножки около 4 см (рис. 2а). Плоды таких размеров характерны, например, для 11 видов рода во флоре Китая и 5 видов во флоре Северной Америки (Barringer, Whittermore, 1997).

Формирование плодов кирказона скрученного начинается в конце июня–середине июля. В этот период они светло-зеленые, но при созревании, в сентябре–октябре, приобретают коричневую окраску. Сухие плоды растрескиваются от основания к вершине (т.е. сверху-вниз) продольными трещинами на шесть створок, каждая из них имеет тонкую нитевидную плодоножку (длиною 3.0–3.5 см), которая соединяется вблизи стебля с остальными плодоножками. При порывах ветра, благодаря упругой эластичной плодоножке, коробочка вращается вокруг своей оси, раскачивается в разные стороны и даже переворачивается вертикально, разбрасывая семена. Внутри коробочки находятся шесть сероватых перегородок, разделяющих ее на шесть гнезд, в каждой из которых от 18 до 30 семян (всего в плоде содержится 111.92 ± 43.22 семян). Они частично или полностью высыплются из коробочки в сентябре–октябре.

Семена кирказона скрученного темно-каштановые, плоские, неправильно треугольной или

почковидной формы (до 6 мм в поперечнике), с крыловидными образованиями (до 1–2 мм) по бокам (рис. 2б). В ячейках плода они плотно прилегают друг к другу, паренхимная подушка в виде тонкой пленочки прикреплена в центре к семени, лента из остатков эндотеция, характерная для кирказона маньчжурского, отсутствует. Вес 100 семян составляет 0.39 г. Крыловидные образования семени увеличивают способность к планирующему полету в воздушных потоках. Таким образом, семена кирказона скрученного также относятся к категории крылатых семян.

Кирказон маньчжурский и кирказон скрученный – анемохорные растения; семена распространяются в основном с помощью ветра. В природных условиях плодоносящие лианы выносят свои листья, цветки, и, следовательно, плоды в средний (кирказон приречный) и верхний (кирказон маньчжурский) ярусы леса. При растрескивании сухих плодов семена высыплются из гнезд и с порывами ветра, улетают на расстояние до 50 и более метров от материнского растения. Не исключено, что во время полетов часть семян кирказона маньчжурского застревают среди хвой на ветвях пихт и кедровых сосен или в трещинах коры деревьев, а затем освобождаются при раскачивании ветвей порывами ветра и продолжают свое расселение. Следует отметить, что для территории Борисовского плато в осенне-зимний период характерны сильные ветры северных и северо-западных направлений.

Нередко семена кирказона падают в воду и их уносят речные потоки на десятки километров. Особенно далеко могут переноситься семена во время обильных осенних дождей, когда горные реки на Борисовском плато в местах произрастания кирказона маньчжурского и р. Раздольная, где встречается кирказон скрученный, становятся быстрыми и выходят из берегов. Благодаря ненамокающим оболочкам семена кирказона могут находиться в воде длительный период и не тонуть, при этом они преодолевают значительные расстояния.

яния. Распространение семян с водными потоками ограничивается направлением течения реки, русло задает своеобразный вектор движения и определяет миграцию семян двух видов рода *Aristolochia*.

В литературе отсутствуют сведения о поедании и распространении семян кирказонов позвоночными животными. Нами выявлен видовой состав животных-потребителей семян этих растений. Из млекопитающих семена кирказона маньчжурского поедают грызуны: белки (*Sciurus vulgaris*), летяги (*Pteromys volans*) и бурундуки (*Tamias sibiricus*), которые забираются на ветки и, разрушая оболочку плодов, извлекают семена. Кроме того, бурундуки запасают семена в “кладовых”, расположенных в норках и прикорневых дуплах деревьев. Опавшие на почву плоды и семена поедают мышевидные грызуны, прежде всего красно-серые полевки (*Clethrionomys rufocanus*) и азиатские лесные мыши (*Apodemus peninsulae*). Недозрелые плоды, вероятно, едят гималайские медведи (*Ursus thibetanus*).

Из птиц основные потребители семян кирказона маньчжурского – поползни (*Sitta europaea*), которые, кроме того, в небольшом количестве заготавливают их, устраивая “кладовые” в трещинах коры на стволах деревьев и в верхнем слое почвы. Семенами питаются птицы из семейства синицевых: черноголовая гаичка (*Parus palustris*), пухляк (*Parus montanus*) и восточная синица (*Parus minor*). Для них характерны “кладовые” в трещинах коры. Поедают семена и вьюрковые птицы: вьюрки (*Fringilla montifringilla*), уссурийские снегири (*Pyrhula griseiventris*), возможно, сибирские чечевицы (*Carpodacus roseus*) и некоторые другие. Вероятные потребители плодов и семян: рябчики (*Tetrastes bonasia*), кедровки (*Nucifraga caryocatactes*), дятлы (белоспинные (*Dendrocopos leucotos*) и большие пестрые (*Dendrocopos major*)). Выше перечисленные виды грызунов и птиц не являются прямыми агентами диссеминации, так как разрушают плоды и семена зубами, клювами и в пищеварительном тракте. Однако бурундуки, поползни и синицы, активно запасаящие семена растений, при их транспортировке в кладовые не разрушают твердые покровы. Основные потребители семян кирказона скрученного – синицы (черноголовые гаички и восточные синицы); они разрушают клювом коробочки, извлекая семена. Возможно, мякоть семян поедают поползни. Упомянутые виды птиц не способствуют прямому расселению семян, т.к. разрушают их покровы. Семена, опавшие на почву, потребляют мышевидные грызуны и фазаны (*Phasianus colchicus*), разрушающие их зубами (грызуны) и в пищеварительном тракте. Кроме того, часть семян потребители роняют на почву, где они могут прорасти.

Во время проведения полевых исследований на Борисовском плато мы обратили внимание на боль-

шое количество поросли кирказона (до 20 экз. лиан в возрасте от 2 до 10 лет на площади 30 × 50 м) на одном из участков северного склона долины горной реки, где плодоносящие лианы отсутствовали. Без всякого сомнения, семена были занесены ветрами, которые являются основными факторами диссеминации этого редкого и узкоареального растения.

Таким образом, семена двух видов рода кирказон распространяются в основном ветром и в меньшей степени водой. Позвоночные животные (птицы, мелкие грызуны) являются случайными агентами диссеминации этих растений. Возможно, что приспособления для распространения семян двух видов рода *Aristolochia* помогли им сохраниться и расширить область распространения с времен третичного периода, от которого как минимум один из двух видов (кирказон маньчжурский) ведет свою эволюционную историю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 275 с.
- Воронкова Н.М., Нестерова С.В., Журавлев Ю.Н. Размножение редких видов растений Приморского края. Владивосток: Дальнаука, 2000. 144 с.
- Головач А.Г. Аристолохия маньчжурская (кирказон маньчжурский) *Aristolochia manshuriensis* Kom. // Зеленое строительство: Сб. работ по обмену науч.-произв. передовым опытом. Л.: Наука, 1963. С. 35–52.
- Флора СССР // Аристолохиецветные *Aristolochiales* Lindl / Отв. ред. Комаров В.Л. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 5. С. 431–442.
- Комаров В.Л. Флора Маньчжурии. СПб.: Герольд, 1903. 787 с.
- Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Новосибирск: Арта, 2006. 247 с.
- Красная книга РСФСР. Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
- Нестерова С.В. Особенности семенного размножения и перспективы сохранения и восстановления генофонда кирказона маньчжурского // Сб. науч. тр. VII Арсеньев. чтения. Уссурийск: УГПИ, 1993. С. 96–98.
- Перечень объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Приморского края. Владивосток: Апостроф, 2002. 48 с.
- Растительные ресурсы России и сопредельных государств // Порядок *Aristolochiales* / Отв. ред. Буданцев А.Л. СПб.: Мир и семья – 95, 1996. Ч. 1. С. 103–104.
- Слизик Л.Н. Особенности сезонной ритмики развития некоторых реликтовых древесных лиан флоры Приморья // Редкие и исчезающие древесные растения юга Дальнего Востока (биология, экология, кариология) / Отв. ред. Смирнова О.А. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. С. 105–112.

- Терехин Э.С. Семя и семенное размножение. СПб: Мир и семья – 95, 1996. 377 с.
- Харкевич С.С. Сосудистые растения // Сем. *Aristolochia* / Отв. ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1987. Т. 2. С. 19–21.
- Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. М.: Наука, 1981. 234 с.
- Чхве Тхэсон. Лекарственные растения. М.: Медицина, 1987. 607 с.
- Barringer K., Whittermore A.T. *Aristolochiaceae* Jusseu // *Flora North Am., North Mexico*. 1997. V. 3. P. 44–53.
- Bulgakov V.P., Zhuravlev Yu.N., Radchenko S.V. et al. Constituents of *Aristolochia manshuriensis* cell suspension culture possessing cardiotonic activity // *Fitoterapia*. 1996. V. 67. № 3. P. 238–240.
- Flora of China*. St. Louis: Beijing; Missouri Botan. Garden Press, 2003. V. 5. P. 258–269.
- Gonzales F.A. *Aristolochiaceae* // *Flora de Colombia*. Colombia: Impreso Colombia en Puntos Graf. Ltda, 1990. 185 p.
- Oh S.-Y., Pak J.-H. Distribution maps of vascular plants in Korea. Seul: Academybook Publ. Co, 2001. 997 p.
- Ohwi J. *Flora of Japan*. Washington: Smithsonian inst., 1965. 1067 p.