

Показатели достоверности и интерпретация результатов позволяют утверждать, что хромосомное число *S. turgida* Bieb. ex Bunge. $2n = 24$, а размер генома $2C \approx 1,13$ пикограмм. Хромосомное число и размер генома *S. chlorantha* (Willd.) Ehrh по отношению к *S. vulgaris* (Moench) Garcke равны $2n = 48$ и $2C \approx 2,26$ соответственно.

Библиографический список

1. Heitz E. Der Nachweis der Chromosomen. Vergleichende Studien über ihre Zahl, Größe und Form im Pflanzenreich. I // Zeitschr. Bot., 1926. – Vol. 18. – N. 11-12. – P. 625-681.
2. Blackburn K.V. Chromosome number in *Silene* and the neighbouring genera // Zeitschr. induct. Abstamm. u. Vererbungslehre, 1928. – Suppl. 1. – P. 439-446.
3. Blackburn K.V., Morton J.K. The incidence of polyploidy in the Caryophyllaceae of Britain and of Portugal // New Phytol., 1957. – Vol. 56. – N. 3. – P. 344-351.
4. Жукова П.Г. К познанию хромосомных чисел растений крайнего Северо-Востока СССР // Бот. журн., 1967. – Т. 52. – № 7. – С. 983-987.
5. Гвинианидзе З.И. О двух представителях субниваального флористического комплекса // Заметки по систематике и гео-

графии растений, 1976. – Вып. 32. – С. 57-60.

6. Franzen R., Gustavsson L.A. Chromosome numbers in flowering plants from the high mountains of Sterea Ellas, Greece // Willdenowia, 1983. – Vol. 13. – P. 101-106.
7. Horovitz A., Dolberger R. The genetic basis of gender in *Silene vulgaris* // Heredity, 1983. – Vol. 51. – P. 371-376.
8. Siroka J., Lysak M.A., Dolezel J., Kejnovsky E., Vyskot B. Heterogeneity of rDNA distribution and genome size in *Silene* spp. // Chromosome Research, 2001. – Vol. 9. – P. 387-393.
9. Барыкина Р.П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.

Авторы выражают благодарность к.б.н., доценту кафедры ботаники ФГБОУ ВПО АлтГУ Сергею Владимировичу Смирнову за ценные консультации и помощь при обработке данных.

Работа выполнена в рамках программы стратегического развития ФГБОУ ВПО АлтГУ на 2012-2016 годы «Развитие Алтайского государственного университета в целях модернизации экономики и социальной сферы Алтайского края и регионов Сибири», мероприятие «Конкурс грантов» (№2012.312.1.3).



УДК 582.677:580.006(517.17)

О.О. Вронская,
Т.В. Роднова

ИНТРОДУКЦИЯ ПУЗЫРНИЦЫ ФИЗАЛИСОВОЙ (*PHYSOCHLAINA PHYSALOIDES* (L.) G. DON FIL., *SOLANACEAE*) В КУЗБАССКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Ключевые слова: Пузырница физалисовая, онтогенез, интродукция.

Введение

Род пузырница – *Physochlaina* G. Don fil. (сем. *Solanaceae*) насчитывает 6 видов, произрастающих в Средней Азии, Монголии, Японии, Китае, на Дальнем Востоке. Название рода происходит от греческого *physa* – пузырь, *chlaina* – наружная одежда. В Сибири произрастает один вид – пузырница физалисовая *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil. [1].

Так как данный вид на территории Кемеровской области является редким, необходимо его всестороннее изучение как в природе, так и в условиях культуры.

Процесс становления жизненной формы *Physochlaina physaloides* в ходе онтогенеза до настоящего времени никем не изучался.

Цель работы – изучение особенностей биологии и морфологии, способов размножения, феноритмов и этапов онтогенеза *Physochlaina physaloides* в условиях интродукционного опыта в Кузбасский ботанический сад.

Материалы и методика

Материалом для исследования послужили коллекционные фонды Кузбасском ботаническом саду. Фенологические наблюдения проводились согласно методики фенологических наблюдений в ботанических садах [2]. Изучение этапов онтогенеза

Physochlaina physaloides в условиях интродукции осуществляли с использованием методик Т.А. Работнова и И.Г. Серебрякова [3, 4].

Результаты исследований

В Кузбасском ботаническом саду (Куз. БС) *Physochlaina physaloides* с 2007 г. Живой материал был собран в окр. ст. Пионерский лагерь Новокузнецкого района Кемеровской области.

Пузырница физалисовая – клубнекорневой симподиально нарастающий поликарпик с прямостоячими побегами. Гемикриптофит. Многолетнее растение высотой 10-40 см. Стебли растения в верхней части ветвистые и паутинистые от опушения из членистых волосков. Нижние листья чешуевидные, остальные на черешках, яйцевидные, треугольно-яйцевидные, сердцевидные, коротко заостренные, цельнокрайные или слегка выемчатые. Цветки немногочисленные, в верхушечных зонтиковидных соцветиях. Чашечка 5-8 мм длиной, при цветении трубчатого-колокольчатая, вместе с цветоножками шерстистая, при плодах она сильно увеличивается, становится вздутой, яйцевидной или почти шаровидной. Венчик в 2-3 раза длиннее чашечки, лиловый, воронковидный, тычинки и столбик короче венчика. Коробочка до 1 см в диаметре, шаровидная. Семена светло-желтые, почковидные. Ксерофит.

Растет в степном, горностепном поясах, заходит в высокогорья, на открытых каменистых участках, россыпях, скалах, в разреженных лесах [5]. *Physochlaina physaloides* применяется в народной медицине Монголии и Тибета [6]. Ареал азиатский: Сибирь, Ср. Азия, Казахстан, Монголия, Китай, Япония, Дальний Восток. В Кемеровской области встречается в Новокузнецком, Таштагольском районах. Относится к числу охраняемых растений во многих регионах России: Хакасии, Бурятии, Иркутской, Читинской, Амурской областях и в Казахстане. В Сибири *Physochlaina*

physaloides находится под угрозой исчезновения, так как обитает на северной границе ареала (см. рис 1). Вид внесен в Красную книгу Кемеровской области (2012) со статусом 1 [7].

В условиях Куз. БС *Physochlaina physaloides* цветет и плодоносит ежегодно, наблюдается самосев. К почвам нетребовательна. Предпочитает хорошо освещенные участки. Размножение семенное. Засухоустойчива. Весеннее отрастание начинается в третьей декаде апреля, цветение – в первой декаде мая в течение 7-12 дней. Плодоношение продолжается до конца июня. В начале июля надземная часть отмирает и растения уходят на покой.

С 2008 г. проводилось изучение этапов онтогенеза *Physochlaina physaloides* в условиях интродукционного опыта. Семена были собраны в Южном Казахстане, Карагандинской области 28 мая 2007 г.

В онтогенезе данного вида в течение первых трех лет развития выделены латентный, прегенеративный и генеративный периоды. Латентный период представлен семенами, прегенеративный включает возрастные состояния проростка, ювенильного, имматурного и виргинильного растения. Генеративный период представлен молодыми и зрелыми генеративными растениями. Этапы онтогенеза отражены на рисунке 2.

Латентный период. Семена длиной 2 мм, шириной 3 мм, в очертании широкояйцевидные, в поперечнике округлые, желтовато-коричневые, поверхность неровная, ячеистая. Семя с эндоспермом, окружающим зародыш, состоящий из двух семядолей, гипокотилия и конуса нарастания корня.

Латентный период. Семена длиной 2 мм, шириной 3 мм, в очертании широкояйцевидные, в поперечнике округлые, желтовато-коричневые, поверхность неровная, ячеистая. Семя с эндоспермом, окружающим зародыш, состоящий из двух семядолей, гипокотилия и конуса нарастания корня.



Рис. 1. Ареал *Physochlaina physaloides* в Казахстане и Сибири

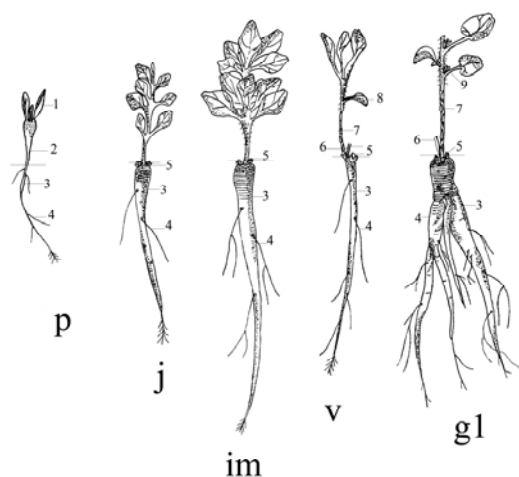


Рис. 2. Возрастной ряд *Physohlaina physaloides*:
 1 – семядольные листья; 2 – гипокотиль;
 3 – главный корень; 4 – боковые корни;
 5 – почки возобновления;
 6 – отмерший побег первого года;
 7 – чешуевидные листья;
 8 – черешковые листья; 9 – боковые побеги

Проростки. Семена пузырницы физалисовой были посеяны в мае 2008 г., появление всходов наблюдалось в I декаде мая 2009 г. Прорастание надземное. Проростки имеют два семядольных листа узкояйцевидной формы, длиной 11 мм, шириной 9 мм, на коротком черешке длиной до 4 мм. К середине мая проросток достигает высоты 10-25 мм и имеет 4-5 очередно расположенных листьев. Первый лист широкояйцевидной формы, до 14 мм длиной и до 9 мм шириной с оттянутым основанием, постепенно переходящим в длинный черешок. Гипокотиль до 16 мм длиной, 1 мм в диаметре, густо покрыт волосками. Зона перехода гипокотыля в главный корень хорошо выражена. Корневая система стержневая, главный корень до 42 мм длиной, диаметром 1 мм, начинает ветвиться. Длительность данного возрастного состояния составляет 1,5-2 месяца, к этому времени высота надземной части растений достигает 30 мм. К середине июля семядольные листья отмирают, и проростки переходят в ювенильное состояние.

Ювенильное состояние. В этом состоянии у растений появляется 13-15 листьев, высота побега 29-66 мм. Листовая пластинка увеличивается в размерах до 25 мм длиной и до 16 мм шириной. Корневая система уходит в почву на глубину 11,6-11,7 см. Главный корень веретеновидно утолщается, хорошо выражен, ветвится до второго порядка. Гипокотиль втягивается в почву в результате контракционной деятельности главного корня. Начинается формирование клубня. Клу-

бень гипокотильно-корневого происхождения, что подтверждается анатомическими исследованиями. Для этого делались поперечные срезы стебля, корня и верхней части клубня. Анатомическое строение стебля показано на рисунке 3, корня – на рисунке 4.

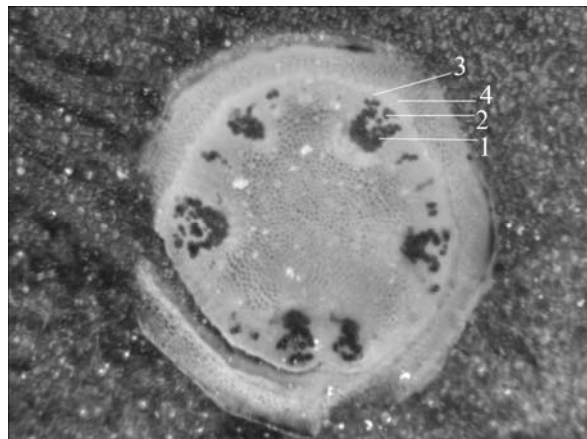


Рис. 3. Поперечный срез стебля *Physohlaina physaloides*:
 1 – первичная ксилема;
 2 – вторичная ксилема; 3 – камбий;
 4 – первичная и вторичная флоэма

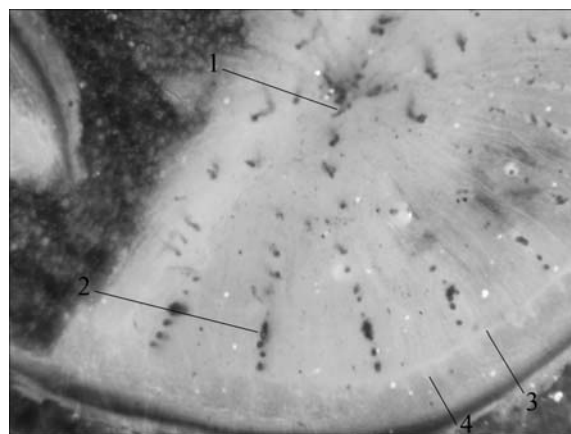


Рис. 4. Поперечный срез корня *Physohlaina physaloides*:
 1 – первичная ксилема;
 2 – вторичная ксилема; 3 – камбий;
 4 – первичная и вторичная флоэма

Изменение проводящей системы от стеблевого типа строения к корневому осуществляется на протяжении гипокотыля. На поперечных срезах верхней части клубня (0,9-1 см) можно увидеть эти изменения, что подтверждает участие гипокотыля в формировании клубня. Таким образом, клубень по происхождению является гипокотильно-корневым. Продолжительность ювенильного состояния в среднем составляет 1 месяц, заканчивается с началом ветвления побега и усложнением корневой системы.

Имматурное состояние. Высота надземной части 6,6-13,5 см. Стебель начинает ветвиться. Листовая пластинка увеличивается в размерах до 3,1 см длиной, 3,2 см шириной, края её слегка волнистые. Листья снизу гладкие, сверху шерстисто опушенные. По форме листовой пластинки листья переходные от ювенильных к взрослым. Главный корень стержневой, веретеновидно-утолщенный (до 0,8 см в диаметре в верхней части), уходит на глубину до 18 см и ветвится до третьего порядка. Имматурное состояние длится до 1-1,5 месяцев. В конце августа – начале сентября главный побег отмирает, и растение уходит на покой. Вегетацию первого года жизни растения заканчивают в имматурном состоянии.

Виргинильное состояние. В начале мая 2010 г. из почек возобновления предыдущего года развиваются один или два побега, достигающих к середине мая 5,5 см высоты. В основании побега находятся 3-5 чешуевидных листа, узкояйцевидной формы 0,5-0,7 см длиной, 0,2 см шириной. Выше чешуевидных листьев располагаются 5-7 черешковых листьев. Побег опушен мягкими, длинными многоклеточными волосками неодинаково: в области чешуевидных листьев опушение редкое, при переходе от чешуевидных листьев к черешковым – густое. Клубень 8,5-9 см длиной, 0,8-0,9 см в диаметре в верхней части. В основании стебля появляется 1-2 придаточных корня 0,8-1 см длиной. Продолжительность виргинильного состояния в среднем составляет 2-3 недели и заканчивается с развитием генеративных побегов.

Молодые генеративные растения. Первое цветение пузырницы физалисовой наступает на второй год. Появление цветков наблюдается к концу мая. Цветки актиноморфные, обоеполые. Андроцей пятитычиночный. Тычиночные нити одинаковые, прямые, длинные, в несколько раз длиннее пыльников, округлые, снизу на 1/5 длины нитей сросшиеся с длинной трубкой венчика, на месте расширения венчика – тычинки свободные. Пыльники качающиеся. Гинецей синкарпный из 2 плодолистиков с верхушечным простым столбиком с двулопастным рыльцем. Завязь верхняя, двугнездная с многочисленными семязачатками, лировидная, бугорчатая, 0,2-0,3 см длиной, 0,1-0,15 см в диаметре. В основании завязи развит нектарный диск. Столбик верхушечный, прямо стоячий, длинный. Рыльце 2-лопастное, лопасти округлые, покрытые сосочками и короткими волосками. В этом состоянии высота побегов достигает 13 см. Появляются побеги второго порядка. Листья по форме и величине соответствуют взрослому растению, длина листовой пластинки до 3,4 см,

ширина – до 2 см, черешок до 1,4 см длиной, чешуевидные листья до 1,1 см длиной, и 0,5 см шириной.

Корневая система уходит в глубину до 15 см, диаметр клубня в верхней части до 1 см. Корни второго порядка немногочисленны. Они также утолщаются до 0,6-0,7 см. К середине июля завершается цветение, растения имеют сильно утолщенный клубень диаметром до 1,5 см в верхней части, боковые корни утолщаются на 0,9-1,2 см в диаметре, ветвление третьего порядка. Главный побег достигает 15-18 см длиной и имеет несколько боковых вегетативных побегов. Длина листа 7,7-8,4 см, ширина 3,5-4,6 см, черешок 2-2,5 см. В конце июля – начале августа надземная часть растения отмирает, и растение уходит на покой.

Зрелые генеративные растения. В это возрастное состояние растения вступают на третий год развития. Высота надземной части достигает 25 см. Стебли ветвятся, боковых побегов от 17 до 19, причем верхние из них генеративные. Диаметр клубня увеличивается до 2-2,5 см в верхней части. Боковые корни также утолщаются. Корневая система уходит в почву на глубину до 20 см.

Выводы

Таким образом, наблюдения за *Physochlaina physaloides* в условиях интродукционного опыта в Кузбасском ботаническом саду показали, что данный вид устойчив в культуре: ежегодно цветет и плодоносит, дает самосев, не требует особых агротехнических мероприятий.

В процессе изучения этапов онтогенеза с 2008 по 2011 гг. установлены следующие особенности биологического развития пузырницы физалисовой: тип прорастания надземный, у ювенильных растений гипокотиль втягивается в почву в результате контрактивной деятельности главного корня, начинается формирование клубня. Клубень гипокотильно-корневого происхождения.

На втором году жизни в условиях интродукции растения вступают в молодое генеративное возрастное состояние, на третьем – в зрелое генеративное состояние.

Библиографический список

1. Артемов И.А., Седельников В.П. и др. Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири. – Новосибирск: Арта, 2009. – 392 с.
2. Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н., Плотникова Л.С., Фролова Л.А., Шутко Н.В. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС РАН СССР, 1975. – 28 с.

3. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. – М.; Л.: Геоботаника, 1950. – Т. 3. – 204 с.

4. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Наука, 1952. – 392 с.

5. Курбатский В.И. Семейство Пасленовые // Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1996. – Т. 12. – С. 8-12.

6. Фруентов Н.К. Лекарственные растения Дальнего Востока. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1974. – 398 с.

7. Красная книга Кемеровской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово: Азия принт, 2012. – Т. 1. – 208 с.



УДК 581.9+582.669.2(235.222)

Д.Л. Белкин

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА CARYOPHYLLACEAE JUSS. АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

Ключевые слова: Алтайская горная страна, Caryophyllaceae, растительные ресурсы, охрана растений, редкие виды, исчезающие виды, лимитирующие факторы, антропогенная нагрузка, популяции, Красные книги.

Введение

В настоящее время в эпоху интенсивного, зачастую варварского освоения человеком природы, изучение различных видов растений является важным аспектом рационального природопользования. Многолетнее использование растительных ресурсов приводит к сокращению их запасов, а всякая эксплуатация ресурсов должна сочетаться с мерами по охране и восстановлению их зарослей после заготовок [1].

Каждый вид, как бы ни мала была его роль в сообществе, является более или менее важным звеном в цепи сложных взаимоотношений, поэтому выпадение его из ценоза может привести к непредсказуемым последствиям.

На важность сохранения всех без исключения компонентов биологического разнообразия особое внимание обращает и международная конвенция о биоразнообразии, которую подписали большинство развитых стран.

Алтайская горная страна (АГС) – это одна из крупнейших горных систем центра Евразии, характеризующаяся значительным богатством флористического состава. Немалую роль в этом играет и тот факт, что АГС расположена на стыке Древнесредиземного и Бореального подцарств Голарктического флористического царства и сочетает в себе широтно и меридианально простирающиеся хребты, межгорные котловины, районы типичных мелкосопочников, высокогорные плато и обширные нагорья [2, 3].

Семейство Caryophyllaceae (гвоздичные) на территории АГС составляет значительную часть флористического разнообразия как по количеству видов и родов, так и по роли в растительном покрове. Среди представителей семейства есть виды, включенные с различными статусами как в федеральные, так и региональные Красные книги. Вследствие чего сохранению их биологического разнообразия необходимо, наравне с другими семействами, уделять должное внимание.

Целью работы является выявление редких и исчезающих видов семейства Caryophyllaceae Juss. на территории Алтайской горной страны.

Задачи:

- выявление редких и охраняемых видов семейства;
- выявление и анализ лимитирующих факторов;
- выявление и выделение основных мер охраны.

Материал и методы

Исследования семейства проводились в период с 2004 по 2012 гг., где основным методом работы был эколого-географо-морфологический. Материалом для изучения послужили собственные гербарные сборы и наблюдения за видами в естественных условиях произрастания, а также гербарные сборы с территории АГС и коллекции, хранящиеся в гербариях Южно-Сибирского ботанического сада АлтГУ (ALTB), Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН (NS), Гербария МГУ (MW), Гербария ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), Гербария Института ботаники и фитоинтродукции Республики Казахстан (AA). При выявлении редких и исчезающих видов семейства ис-