

2. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.

3. Толмачев А.И. Введение в географию растений – Л., 1974. – 244 с.

4. Флора Сибири. Т. 1–13. – Новосибирск: Наука, 1988–1997.

5. Флора Якутии: Географический и экологический аспекты / Л.В. Кузнецова и др. – Новосибирск: Наука, 2010. – 192 с.

6. Мальшев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 264 с.

7. Николин Е.Г. Конспект флоры Верхоянского хребта. – Новосибирск: Наука, 2013. – 246 с.

8. Толмачев А.И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. – М.; Л., 1954. – 117 с.

9. Юрцев Б.А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. – М.; Л.: Наука, 1966. – 94 с.

Поступила в редакцию 07.07.2015

УДК 582.929.006(571.56)

Интродукционное испытание *Scutellaria baicalensis* Georgi (шлемника байкальского) в Якутском ботаническом саду

П.А. Павлова, П.С. Егорова

Якутский ботанический сад

Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Рассмотрены результаты интродукционного изучения *Scutellaria baicalensis* Georgi. Изучены ритмологическая, морфологическая изменчивость и онтогенез в культуре, оценены интродукционные возможности вида. В условиях культуры *S. baicalensis* проходит полный сезонный цикл развития. К болезням и вредителям вид устойчив. В культуре продолжительность онтогенетических состояний прегенеративного периода сокращается. Высокая интродукционная устойчивость *S. baicalensis* показывает перспективность плантационного выращивания для лекарственных целей и озеленения.

Ключевые слова: шлемник байкальский, ботанический сад, интродукция, фенологическое развитие, морфологическая изменчивость, онтогенез, онтогенетическое состояние, интродукционная устойчивость.

The article considers the results of the introduction study of *Scutellaria baicalensis* Georgi. The phenological, morphological variability and ontogenesis in culture are studied, introduction possibilities of the species are assessed. In the culture of *S. baicalensis* undergoes a complete seasonal cycle of development. The species is sustainable to diseases and pests. In the culture the duration of ontogenetic states of pregenerative period is reduced. High introductional sustainability of *S. baicalensis* shows the prospects of plantation cultivation for medicinal purposes and landscaping.

Key words: *Scutellaria baicalensis*, botanical garden, introduction, phenological development, morphological variability, ontogenesis, ontogenetic state, introduction resistance.

Введение

Scutellaria baicalensis – широко известное лекарственное растение. В научной медицине настойка корней применяется в качестве гипотензивного и седативного средства при гипертонической болезни 1-й и 2-й степени [1]. В китайской медицине применяется как смягчающее грудное и противоглистное средство, в тибетской – при пневмонии, миокардитах, сердечбиении, остром ревматизме и как жаропони-

жающее [2]. В последнее время выдвигается как гипотензивное средство, а также может применяться при лечении функциональных расстройств нервной системы [3]. Выявлены механизмы противоопухолевого действия экстракта шлемника байкальского, связанные с модуляцией защитных механизмов организма (увеличивает выработку цитокинов) [4].

Наряду с лекарственными свойствами, шлемник байкальский красиво и долго цветет, что дает возможность его применения в озеленении в качестве декоративного многолетника. Вид внесен в списки редких растений, статус редкости – 4-я категория [5].

ПАВЛОВА Полина Афанасьевна – н.с.; ЕГОРОВА Полина Спиридоновна – к.б.н., с.н.с., egorpolina@yandex.ru

Распространен в Монголии, Китае, Японии, Восточной Сибири, на Дальнем Востоке: ареал вида охватывает северо-восточный Китай, северо-восточную часть территории Монгольской республики [6]. На территории России находятся 3 части ареала: северо-западный (восточнозбайкальский), северный (приамурский) и восточный (приморский). Отдельные фрагменты отмечены в Тункинской долине и по побережью оз. Байкал, у Иркутска по Ангаре [7]. В Якутии *Scutellaria baicalensis* наблюдается в бассейне р. Витим на границе с Иркутской областью [8]. Самые поздние сборы сделаны Кузнецовой Л.В. (из устного сообщения) в окрестностях г. Олекминск (вблизи аэропорта) на остепненном разнотравном лугу на южном открытом склоне. В составе сообщества были отмечены *Aster alpinus* L., *Dracocephalum ruischiana* L., *Astragalus danicus* Retz., *A. fruticosus* Pall., *Linum perenne* L., *Oxytropis candicans* (Pall.) DC., *Viola dactyloides* Schult., *Ephedra monosperma* С.А.Мей., *Hackelia deflexa* (Wahlenb.) Opiz.

Scutellaria baicalensis – горно-степное растение [9]. Растет по степям, редколесьям, сухим каменистым склонам. В Восточном Забайкалье вид приурочен к богато разнотравным настоящим и луговым степям, развитым на открытых южных склонах лесостепного пояса [10], а в Амурской области и Приморье на Дальнем Востоке – к степям и редколесьям [11].

Цель исследований – изучение онтогенеза и интродукционная оценка вида при культивировании в Якутском ботаническом саду.

Объекты и методика исследований. Работа выполнена в Якутском ботаническом саду ИБПК СО РАН в коллекционном питомнике природной флоры Якутии. Объектом изучения служили образцы *S. baicalensis*: а) выращенный из семян, собранных в 2006 г. в Алданском нагорье, б) выращенный из семян, полученных из ЦСБС (г. Новосибирск).

Фенологические наблюдения проведены по методике [12]. При описании жизненной формы и морфологии вида опирались на известные работы [13, 14]. Интродукционная устойчивость определена по шкале Н.С.Даниловой [15].

При изучении онтогенеза была принята концепция дискретного описания онтогенеза, предложенная Т.А.Работновым [16], его последователями [17]. При выделении фаз морфогенеза руководствовались методикой [17].

Результаты исследований и их обсуждение

По сравнению с другими интродуцентами вегетация *S. baicalensis* в Якутии начинается поздно, в конце мая, когда среднесуточная температура переходит через 10° С (по многолет-

ним данным в г. Якутске это происходит 25–30 мая). Особенностью этого периода являются значительные суточные амплитуды колебаний температуры. Кроме того, талая вода плохо впитывается почвой, поэтому растения развиваются в условиях физиологической засухи на еще холодных почвах.

Весеннее отрастание вида в зависимости от условий года отмечается в конце мая (табл.1). Примерно через месяц растения массово бутонизируют.

Таблица 1
Сезонный ритм развития *Scutellaria baicalensis*
в культуре. 2006–2014 гг.

Фаза развития	В-Амга		ЦСБС	
	М ± m	V, %	М ± m	V, %
Отрастание	27.05±2,56	6,5	28.05±0,53	2,36
Массовая бутонизация	21.06± 1,24	2,5	19.06±3,73	7,50
Начало цветения	4.07±3,2	5,8	6.07±1,21	2,1
Массовое цветение	8.07±4,17	7,2	13.07±1,75	2,9
Конец цветения	17.08±6,83	8,9	19.08±1,16	1,5
Продолжительность цветения	82±1,92	8,6	83±1,72	9,0
Созревание семян	27.08±2,20	2,7	21.08±2,47	3,2
Интенсивность развития	41±2,4	3,6	46±2,7	3,8
Конец вегетации	11.09±0,90	6,5	11.09±1,0	0,82
Вегетационный период	105±1,84	4,5	104±2,7	3,7

В начале первой декады июля у растений отмечается начало цветения, а в конце декады – массовое цветение. Интенсивность развития вида составляет 41 день, продолжительность цветения – 82±1,92 дня. По срокам цветения *S. baicalensis* относится к летнецветущим растениям. Созревание семян происходит в конце августа – в начале сентября. Вегетационный период шлемника байкальского длится 105±1,84 дней.

Два изученных образца по данным сезонного развития почти не отличаются (табл.1). Также нет существенных различий у этих популяций по морфометрическим показателям (табл.2).

В условиях культуры *S. baicalensis* развивает ветвистые прямостоячие побеги высотой 29,2±1,16 см (табл.2). Боковые побеги в количестве 6,3±0,71 имеют высоту в среднем 16,2±0,77 см. Листья в числе 28,5±1,28 густо располагаются на стебле. Форма листьев овально-ланцетная, некоторые листья линейные, жестковатые, почти кожистые коротко опушенные, снизу точечно-железистые, на очень коротких черешках, цельнокрайние, со слегка завернутым вниз краем. Соцветие длиной 9,2±0,27, шириной 3,0±0,09 см, цветки обращены в одну сторону.

Т а б л и ц а 2

**Морфологические показатели
Scutellaria baicalensis. 2014 г.**

Морфометрические показатели	Образец 1	Образец 2
Высота побега, см	29,2 ± 1,16	27,4 ± 0,44
Число генеративных побегов, шт.	7,7 ± 1,23	3,2 ± 0,51
Число боковых побегов, шт.	6,3 ± 0,71	5,0 ± 1,06
Высота боковых побегов, см	16,2 ± 0,77	14,8 ± 1,06
Длина соцветия, см	9,2 ± 0,27	7,0 ± 0,27
Диаметр соцветия, см	3,0 ± 0,09	2,2 ± 0,12
Число цветков в соцветии, шт.	17,8 ± 0,80	13,4 ± 0,53
Длина 1 цветка, см	2,6 ± 0,03	-
Ширина 1 цветка, см	1,06 ± 0,02	-
Число листьев, шт.	28,5 ± 1,28	25,4 ± 0,40
Длина листа, см	3,7 ± 0,08	2,8 ± 0,06
Ширина листа, см	0,82 ± 0,06	0,4 ± 0,02

Количество цветков в соцветии в среднем доходит до 17,8±0,80 и они располагаются на верхушках ветвей. Длина одного цветка составляет 2,6±0,03, ширина – 1,06±0,02 см. Чашечка густоволосистая, сверху фиолетовая; венчик синий, снаружи густо-железистоопушенный, трубка коленчато-согнутая в нижней части. Орешки яйцевидные длиной 1,9–2,1, шириной 1,4–1,5 мм черные, на поверхности с мелкими шипиками. Масса 1000 семян составляет в среднем 1,9 г. Лабораторная всхожесть семян – 84 %. Размножение семенное. Ежегодно отмечается самосев. Устойчив к болезням и вредителям. Все это позволяет отнести *S. baicalensis* к высокоустойчивым в культуре растениям.

Благодаря длительному цветению и большому количеству цветков на одном растении (120–126 шт.) посевы шлемника байкальского очень декоративны и в течение 2–3 месяцев покрываются сплошным сине-фиолетовым ковром.

Онтогенез в питомнике изучался на растениях *S. baicalensis*, полученных от семян из ЦСБС (г. Новосибирск, 1991). В онтогенезе установлены три периода и семь онтогенетических состояний (латентный: семена; прегенеративный: проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные; генеративный: молодые, средневозрастные, старые генеративные состояния). Постгенеративный период и субсенильное, сенильное онтогенетические состояния еще не наступили. Жизненная форма: стержнекорневой с многоглавым каудексом летнезеленый травянистый многолетник с удлиненными моноциклическими побегами.

Латентный период. Семена – продолговатокруглые, черные зремы с бугорчатой поверхностью, длиной около 2 мм, шириной 1–1,5 мм. Масса 1000 семян 1,8 г. Семена не имеют пери-

ода покоя, прорастают сразу после созревания, в культуре имеют высокую всхожесть. Возле кустов *S. baicalensis* всегда много самосева.

Прегенеративный период. Всходы при подзимнем посеве наблюдались в середине июня. Проростки невысокие, до 1–1,5 см. Семядоли округлые, на черешках. Первые листья цельные, узкие, появляются через 6–8 дней. Продолжительность фазы до 1–1,5 месяцев.

Ювенильные растения представлены невысоким, в 3,83±0,15 см первичным побегом с 5–6 парами узколанцетных, почти сидячих листьев. Семядоли отмирают. Корневая система состоит из нитевидного главного корня длиной до 7,85±0,7 см. Размеры листьев небольшие, 1,04±0,04 см в длину и 0,23±0,007 см в ширину. Продолжительность фазы от 2 недель до 1–2 мес.

В имматурном состоянии у растений начинается формирование каудекса, базальная часть главного корня утолщается и втягивается в почву. Длина главного корня составляет 13,2±0,41 см, диаметр его увеличивается до 1,45±0,10 мм. Главный побег достигает высоты 7,3±0,24 см, число листьев увеличивается до 9–10 шт. В имматурном состоянии растения пребывали до конца первого вегетационного сезона.

Следующей весной растения отрастали в конце мая. В виргинильном состоянии растения представляют собой рыхлый куст из 1–3 побегов до 14,0±0,89 см высотой. Побеги неветвистые. Количество листьев больше, до 14,6±1,09, они крупнее, длиной 1,7±0,07 см и шириной 0,4±0,008 см. У виргинильных растений диаметр базальной части главного корня достигает 2,5±0,10 мм, его длина – 24,7±0,36 см. В конце июля у развитых растений начинается бутонизация, в середине августа – первое цветение.

Молодое генеративное состояние. В первый год цветения у растений развиваются небольшие, 3,84±0,21 см соцветия из 3–5 метамеров. Цветки несколько мельче, чем у взрослых особей. Побеги генеративных растений выше, до 19,7±0,62 см. Листья немного крупнее, чем у виргинильных растений, 2,2±0,06 см в длину и 0,47±0,02 см в ширину, нижние листья к цветению засыхают. Главный корень продолжает разрастаться в ширину, в базальной части его диаметр составляет 3,5±0,002 мм.

В третий год вегетации растения развивают по 2 генеративных разветвленных побега высотой 15,06±0,88 см, высота соцветий увеличивается до 9,0±0,17 см, число метамеров соцветия до 7,1±0,25 шт. Главные соцветия простые, без паракладий. Каждый побег разветвлен в нижней части, несет до 3–6 пар боковых побегов высотой 11,4±1,11 см. Некоторые из них генеративные, соцветия боковых побегов также простые.

Каудекс имеет две главы, его диаметр увеличивается до $8,6 \pm 0,005$ мм, некрозов и разрушений в нем не наблюдается.

Средневозрастное генеративное состояние. Рыхлый куст *S. baicalensis* в данной фазе развития состоит из 5–10 генеративных побегов. Генеративные побеги мощные, общая средняя высота их составляет $34,1 \pm 0,72$ см. Соцветие в этом состоянии представляет собой кисть из открытых тирсов, т.к. соцветия имеют по 2–3 пары паракладий. Общая высота соцветия составляет $13,4 \pm 0,60$ см. Высота основного соцветия достигает $10,8 \pm 0,46$, а соцветия паракладий – $5,3 \pm 0,15$ см. Боковые побеги в числе 2–3, также несут соцветия высотой до $9,4 \pm 0,50$ см. У наиболее мощных боковых побегов соцветия также имеют паракладии. Подземная часть растений состоит из стержневого корня длиной $28,0 \pm 0,62$ см и многоглавого каудекса шириной 2–2,5 см. В средней части каудекса образуются проплешины. Продолжительность состояния 7–10 лет. Посаженные на постоянное место в 2006 г., перешедшие на следующий год в генеративное состояние растения и по настоящее время растут, не проявляя признаков старения.

В питомнике только одно растение можно отнести к старому генеративному состоянию. У этого растения побеги развиваются только из крайних глав каудекса. Побеги слабые, соцветия короткие, простые, без паракладий. Оно имеет довольно широкий (3·5 см) каудекс, в средней части почти весь разрушенный.

Заключение

В условиях питомника *S. baicalensis* проходит полный сезонный цикл развития, долго и красиво цветет. Продолжительность цветения составляет $82 \pm 1,92$ дня, а всего вегетационного периода – $105 \pm 1,84$ дня. Размножение в культуре семенное. К болезням и вредителям вид устойчив. В интродукционном испытании вид высокоустойчив.

В условиях культуры продолжительность онтогенетических состояний прегенеративного периода существенно сокращается. В период становления жизненной формы наблюдаются следующие фазы морфогенеза: первичный побег – p1, j; первичный куст – im; рыхлый куст – v, g¹, g², g³. Жизненная форма: стержнекорневой с многоглавым каудексом многолетник с удлиненными моноциклическими побегами. Общая продолжительность онтогенеза *S. baicalensis* в культуре составляет 10–15 лет.

Литература

1. *Машковский М.Д.* Лекарственные средства: В 2-х т., изд. 8-е. – М., 1977. – Т.1. – 624 с.
2. *Вайдурья – Онбо.* Трактат индотибетской медицины. – 1984. – 116 с.
3. *Минаева В.Г.* Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – 431 с.
4. *Капля О.А.* Механизмы влияния экстракта шлемника байкальского на состояние системы естественной цитотоксичности при опухолевом росте: Дис. ... к.м.н. – Томск, 2004. – 156 с.
5. *Красная книга Республики Саха (Якутия).* Т.1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. – 208 с.
6. *Хайдав Ц., Меньшикова Т.А.* Лекарственные растения в монгольской медицине. – Улан-Батор, 1978. – 191 с.
7. *Бухашеева Е.Г., Асеева Т.А.* Шлемник байкальский в Восточном Забайкалье // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Тезисы докладов 1 Межд. науч.-практ. конф. (26–28 ноября 2002 г., Барнаул). – Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 2003. – С. 80.
8. *Караваев М.Н.* Конспект флоры Якутии. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – 189 с.
9. *Мальшев Л.И., Пешкова Г.А.* Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 264 с.
10. *Санданов Д.В.* Оценка состояния ценопопуляций восточноазиатских видов растений в различных частях ареала // Растительный мир Азиатской России. – 2010. – № 2 (6). – С. 80–87.
11. *Банаева Ю.А.* Онтогенез шлемника байкальского // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2000. – С. 180–185.
12. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.
13. *Серебряков И.Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Т.3. – М.; Л.: Наука, 1964. – С. 146–208.
14. *Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А.* Биоморфология растений: Иллюстрированный словарь. – М., 2002. – 240 с.
15. *Данилова Н.С.* Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.
16. *Работнов Т.А.* Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений // Полевая геоботаника. Т.2. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 249–262.
17. *Ценопопуляции растений: основные понятия и структура.* – М.: Наука, 1976. – 214 с.

Поступила в редакцию 28.04.2015