

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ *POLEMONIUM CAERULEUM L.* В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ БАШКОРТОСТАНА

Приведены результаты эксперимента по культивированию редкого лекарственного растения *Polemonium caeruleum L.* (семейство *Polemoniaceae*) в условиях лесостепной зоны Республики Башкортостан. Изучены фенология, биометрия, семенная продуктивность, всхожесть семян в условиях культуры. Из испытанных 3 агротехнических вариантов выращивания *Polemonium caeruleum* оптимальным вариантом с использованием грунтовой рассады со схемой посадки 30х30 см.

**Ключевые слова:** травянистое растение синюха, грунтовая рассада, агротехнические опыты.

Синюха голубая – *Polemonium caeruleum L.* (от греческого *polemos* – война; латинское *caeruleum* – голубой) – многолетнее травянистое растение высотой 40-120 см. Размножается семенами и вегетативно. Цветет в июне – июле, семена созревают в июле – августе [14, 9].

Синюха голубая имеет ареал европейского типа. На территории бывшего СССР она распространена от западных границ до Байкала, главным образом в лесной и лесостепной зонах [14].

Растет синюха на сырых, богатых гумусом почвах по берегам рек, в сырых долинных лугах, зарослях пойменных кустарников, на лесных полянах, в высокотравье, в темнохвойно-широколиственных лесах, в горы поднимается до верхнего предела лесов. Запасы сырья составляют от 40 до 300 кг/га [13, 9]. Исследования, проведенные на Алтае, показали, что повторная заготовка сырья в одних и тех же зарослях возможна не чаще, чем через 5 лет. [6].

На Южном Урале синюха голубая является редким видом. Встречается она почти во всех районах Башкортостана, но всюду в небольших количествах. Чаще всего ее находят в поймах рек Белая, Зилим, Лемеза, Сим, Б. Инзер, а также в сырых лесах на западных предгорьях Южного Урала [7, 8, 5]. Заготовки корней не могут проводиться в значительных размерах, так как корни ее мелкие (до 3-4 г сырого веса) и она не образует больших зарослей. Учетный биологический запас сырья синюхи в республике составляет всего 0,5 т, поэтому проводить заготовки в природе нецелесообразно [7]. В промышленных масштабах в Республике Башкортостан синюха не выращивается, в культуре мало изучена, исследований по агротехнике не проводилось.

Синюха содержит кверцетин, кемферол [15] и тритерпеновые сапонины. Корни и корневища содержат смолы (до 1,28%), органические

кислоты, эфирные и жирные масла [1], тритерпеновые сапонины (до 30%) с гемолитическим индексом 7000 [3]. Сапонины являются основным действующим веществом синюхи. Они содержатся главным образом в корнях и корневищах и в меньших количествах – в наземных частях растений. Тритерпеновые сапонины хорошо растворимы в воде. При гидролизе получают кристаллические сапогенины, d-галактоза и 1-арабиноза [2].

Препараты синюхи голубой обладают отхаркивающим, успокаивающим, ранозаживляющим, кровоостанавливающим, умеренным антисклеротическим и снижающим артериальное давление действием [10, 11]. Клиническое применение синюхи проходит главным образом в трех направлениях: 1) как отхаркивающее средство; 2) как седативное средство; 3) при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [15, 12, 4].

Целью работы было изучение возможности введения в культуру синюхи голубой в условиях южной лесостепи Башкортостана.

Опыты по введению в культуру синюхи голубой проводятся с 1996 г. силами сотрудников Ботанического сада-института УНЦ РАН в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан на территории учебно-опытного лесхоза Башкирского государственного аграрного университета.

Район интродукции характеризуется континентальным, умеренно теплым и умеренно влажным климатом. Основные климатические показатели по данным метеостанции г. Уфы: среднегодовая температура воздуха +2,5 °С, абсолютный минимум -48 °С, абсолютный максимум +42 °С, сумма среднесуточных температур за период активной вегетации растений – 2800°, среднегодовое количество осадков – 419 мм.

В опыте был использован рассадный метод и варианты опыта с разной площадью питания. Делянки размещены по методу рендомизированных повторностей, в 3-х повторностях, площадь делянок – 9 м<sup>2</sup>. Опыты закладывались по следующей схеме:

I вариант – площадь питания 50х50 см, грунтовая рассада;

II вариант – площадь питания 30х30 см, грунтовая рассада;

III вариант – площадь питания 50х50 см, тепличная рассада.

Перед закладкой опыта проводилось определение лабораторной и полевой всхожести семян в два срока – осенью и весной. Лабораторная всхожесть определялась для 100 шт. семян в чашках Петри на фильтровальной бумаге в 2-х повторностях, грунтовая – также для 100 шт. семян в 2-х повторностях [16]. Семена перед проращиванием протравливались в растворе перманганата калия в течение 20 минут.

Показатели грунтовой всхожести в большинстве случаев низкие, в то время как лабораторная всхожесть семян – 74-84%. В среднем лучшие показатели для грунта получены при весеннем посеве. Кроме того, была проверена всхожесть семян в зависимости от срока хранения. Выявлено, что всхожесть семян синюхи голубой теряется довольно быстро: уже через год хранения – на 32-43%, семена с 3-летним сроком хранения полностью теряют всхожесть. Это свидетельствует о необходимости использования для посева свежесобранных семян.

Ввиду того, что грунтовая всхожесть семян низкая и в значительной степени зависит от погодных условий и качества семян, для получения равномерных посадок синюхи голубой было решено использовать рассадный метод. Семена были высеяны в теплицу и в грунт, доращивались в течение 1-2-х месяцев после прорастания.

Тепличные растения высаживались в возрасте 66 дней в фазе 6-10 настоящих листьев, имели высоту 17 см, в возрасте 40 дней пикировались; грунтовые высаживались в возрасте 38 дней, в фазе 1-4 настоящих листьев, высотой 3 см.

Биометрические измерения проводились в фазу массового цветения и в период созревания семян на 20 растениях каждого варианта опыта.

В начале сентября 10 растений каждой повторности выкапывались, корни и корневища отмывались и взвешивались. После высушива-

ния в закрытом помещении корни взвешивались повторно.

Обработка данных включала оценку влияния 2-х факторов: варианта опыта и возраста посадок на основные биоморфологические параметры синюхи голубой. Результаты проведенного дисперсионного анализа и биоморфологических измерений можно видеть в таблице 1.

Исследования выявили достоверные различия как между агротехническими вариантами опыта, так и в параметрах растений разных лет жизни. Наибольшее влияние на морфологические параметры синюхи голубой оказывает возраст растений (доля дисперсии по большинству параметров 0,18-0,67); агротехника возделывания (в первую очередь площадь питания растений) оказывает меньшее воздействие, в основном на число генеративных побегов, длину стебля, диаметр цветка и вес сырого корня (доля дисперсии 0,12-0,22).

Растения, полученные из грунтовой рассады при схеме посадки 50х50 см, в среднем по годам имеют большее число генеративных (12,9 шт.) и вегетативных побегов (2,3 шт.), количество цветов в соцветии (139 шт.) и диаметр цветка (2,3 см) по сравнению с другими вариантами опыта. В этом же варианте получен максимальный вес корня с одного растения (236,6 г), что связано, очевидно, с большей площадью питания. У растений, выращенных из тепличной рассады, напротив, большинство параметров имеют меньшие значения, чем в других вариантах. Тем не менее, максимальная средняя длина стебля (93,8 см) наблюдается у растений, полученных из тепличной рассады 50х50, у них же больше длина листа (19,2 см), длина соцветия (22,4 см).

Таким образом, в вариантах с разной рассадой более мощное развитие вегетативной сферы отмечено у тепличных растений, а генеративной сферы и подземной биомассы – у грунтовых растений.

Сравнивая параметры растений по годам, можно сказать, что во второй год жизни синюхи, по сравнению с другими годами, большинство метрических показателей были максимальными, но число генеративных побегов и вес корня были минимальными. Третий год жизни растений оказался экстремальным по погодным условиям – холодная затяжная весна и очень сухое и жаркое лето. Это привело к запаздыва-

Таблица 1. Оценка влияния условий опыта (А) и возраста посадок (В) на некоторые биометрические параметры *Polemonium caeruleum* в условиях культуры в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан

Параметры	Влияние агротехнического фактора (А)					Влияние возраста посадок (В)				
	Сила и достоверность влияния фактора		Средние значения по градациям фактора			Сила и достоверность влияния фактора		Средние значения по градациям фактора		
	<sup>2</sup> А	F	Тепл. 50x50	Грунт. 50x50	Грунт. 30x30	<sup>2</sup> В	F	2 год жизни	3 год жизни	4 год жизни
Число генер. побег.	0,122	16,711	8,06± 0,56	12,9± 0,57	6,2± 0,86	0,255	33,383	3,1± 0,29	8,06±0,54	7,3±1,15
Число вегет. побег.	0,081	3,645	2,0± 0,15	2,3± 0,22	1,7± 0,31	0,008	1,260*	2,2± 0,21	1,9±0,08	1,9±0,37
Длина стебля	0,191	12,435	93,8± 5,61	86±4,78	88,8± 6,01	0,185	12,122	94± 5,65	86,6±6,13	87,9±4,89
Толщина стебля	0,013	0,251*	0,71± 0,01	0,7± 0,07	0,68± 0,05	0,461	26,777	0,82± 0,03	0,61±0,04	0,66±0,05
Кол-во листьев на стебле	0,015	0,312*	17,2± 0,31	17,4± 0,52	17,7± 0,85	0,321	15,448	18,2± 0,45	18,7±0,39	15,4±1,13
Длина листа	0,029	3,912	19,2± 0,63	17,5± 0,57	17,9± 0,74	0,666	66,794	21,8± 0,45	14,8±0,39	17,8±1,13
Ширина листа	0,063	4,193	7,3± 0,31	7,6± 0,35	6,8± 0,26	0,361	19,682	7,8± 0,08	6,2±0,21	7,7± 0,54
Длина соцветий	0,014	1,779*	22,4± 1,05	21,2± 1,09	20,8± 0,89	0,472	28,173	24,4± 1,01	17,9±0,62	22,2±1,4
Ширина соцветий	0,003	1,137*	9,9± 0,61	10,2± 0,57	9,3± 0,72	0,193	9,311	10,8± 0,82	8,5±0,56	10,1± 0,76
Кол-во цветков в соцветии	0,006	0,711*	130,1±9,21	139,1±7,93	134,1±8,47	0,331	15,808	158,9±9,2	123,4±6,7	120,9±7,2
Диаметр цветка	0,223	26,078	1,90± 0,12	2,3± 0,21	2,2± 0,31	0,155	18,448	2,1± 0,12	2,1± 0,15	2,4± 0,14
Вес сырого корня	0,224	13,527	198,3±9,72	236,6±10,1	128,7±13,12	0,238	14,314	127,6±10,1	197±12,11	238±10,74
Вес сухого корня	0,038	2,616*	73± 5,75	92,5±6,34	59,3± 7,87	0,281	12,696	39,2± 7,83	75,3±8,74	110,3±5,72
Кол-во семян в коробочке	0,029	0,123*	11,6± 0,31	11,6± 0,22	11,5± 0,32	0,031	0,076*	11,5± 0,21	11,8± 0,11	11,5±0,24
Кол-во коробочек в соцветии	0,081	7,455	137,5±4,71	143,8±5,72	150,8±6,82	0,402	30,199	171,6±5,76	141±6,82	118,2±7,82

h<sup>2</sup> – степень влияния фактора, F – критерий Фишера, \* влияние фактора недостоверно при F<Fst=3,12

нию фенологических фаз и снижению ряда биометрических показателей: высоты растения, толщины стебля, длины и ширины листа, длины соцветия и пр.

В то же время резко увеличилось число побегов на 1 растение, в особенности генеративных (до 8-16 шт. в вариантах опыта), вес 1 корня и практически не изменилось число листьев, число листочков в листе, диаметр цветка и число семян в коробочке. На четвертый год жизни биоморфологические параметры имели средние значения по сравнению с другими годами, но вес корня значительно вырос – до 238,8 г.

Максимальный вес корня с одного растения получен при схеме посадки грунтовой рас-

сады 50x50 см (145-154 г сырого веса в среднем на втором и 226-263 г – на третьем году жизни), что связано, очевидно, с большей площадью питания. Проводился также учет урожайности корней и корневищ с 1 м<sup>2</sup> и в пересчете на 1 га. Данные учета урожайности корней и корневищ можно видеть в таблице 2.

По данным таблицы видно, что лучший результат может быть получен при схеме посадки 30x30 см, так как общий вес корней с площадки при этом варианте на 19-36% выше, чем в варианте со схемой посадки 50x50 см. Здесь также наблюдается меньшая засоренность посадок. Выход лекарственного сырья в пересчете на гектар может составить до 1,1-1,9 т/га на втором,

Таблица 2. Зависимость урожайности корней и корневищ *Polemonium caeruleum* от площади питания и способа выращивания рассады

Варианты	Средняя урожайность, т/га		
	2 год жизни	3 год жизни	4 год жизни
Грунтовые растения с площадью питания 50x50 см	1,1	3,0	3,5
Грунтовая рассада с площадью питания 30x30 см	1,9	2,7	4,1
Тепличные растения с площадью питания 50x50 см	1,3	2,3	2,4

2,3-3,0 т/га на третьем году жизни, 2,4-4,1 т/га на четвертом году, что значительно превышает весь учтенный природный запас синюхи в республике.

Основное действующее вещество синюхи голубой – сапонины – содержатся главным образом в конях и корневищах, и в меньших количествах в надземных частях растений. По результатам определения количества три-терпеновых сапонинов в корнях синюхи го-

лубой выявлено, что содержание сапонинов максимально в случае использования грунтовой рассады при схеме посадки 30x30 см (второй год жизни – 18,28%, третий год жизни – 18,97%). В других вариантах опыта накопление действующих веществ менее значительно (12,5-14,72%).

Таким образом, из рассматриваемых агротехнических вариантов выращивания синюхи голубой (грунтовая и тепличная рассада, размещение растений 30x30 и 50x50 см) для внедрения в практику может быть рекомендован вариант с использованием грунтовой рассады со схемой посадки 30x30 см, при котором отмечен максимальный выход лекарственного сырья (2,10-2,43 т/га). Плантации синюхи голубой рекомендуется использовать, начиная с 3 года жизни, так как к этому времени они достигают максимума продуктивности, а в последующие годы снижается качество сырья за счет старения и отмирания части корневищ.

#### Список использованной литературы:

1. Атлас лекарственных растений СССР. М.: Медгиз, 1962. 256 с.
2. Ботанико-фармакологический словарь / Под ред. К.Ф. Блиновой и Г.П. Яковлева. М.: Высшая школа, 1990. 353 с.
3. Варликов М.Н. Список растений Восточного Забайкалья, применяемых в тибетской медицине. М., 1963. 234 с.
4. Губанов И.А. Лекарственные растения: Справочник. М.: Изд-во МГУ, 1993. С. 138-139.
5. Дикорастущие лекарственные растения Башкирии / Под ред. Е.В. Кучерова. Уфа: Башкиргоиздат, 1989. С. 218-221.
6. Задорожный А.М., Кошкин А.Г., Соколов С.А. и др. Справочник по лекарственным растениям. М.: Лесная промышленность, 1988. С. 297-298.
7. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. Уфа: Башкиргоиздат, 1987. 203 с.
8. Кучеров Е.В., Лазарева Д.Н., Десяткин В.К. Лекарственные растения Башкирии: их использование и охрана. Уфа: Башкиргоиздат, 1989. 272 с.
9. Лекарственные растения. Справочное пособие. / Под ред. Н.И. Гинкевича. М., 1991. 301 с.
10. Пастушенков Л.В. Растения – друзья здоровья. Л.: Лениздат, 1989. С. 141-142.
11. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л. Лекарственные растения: использование в народной медицине и в быту. Л.: Лениздат, 1990. 368 с.
12. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение. М.: Медицина, 1967. 214 с.
13. Турова А.Д., Сапожникова Э.Н., Вьен Дьок Ли. Лекарственные растения СССР и Вьетнама. М.: Медицина, 1987. 397 с.
14. Чиков П.С. Лекарственные растения. Справочник. М.: Агропромиздат, 1989. С. 311-314.
15. Шрегер А.И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. С. 233-234.
16. Фирсова М.К. Методы исследования и оценки качества семян. М.: Сельхозгиз. 1955. 376 с.

#### **Abramova L.M., Karimova O.A., Lebedeva M.V. EXPERIENCE OF CULTIVATING POLEMONIUM CAERULEUM L. IN FOREST-STEPPE ZONE OF BASHKORTOSTAN**

The authors introduce results of an experiment of cultivating rare medical plant *Polemonium caeruleum* L. (the family Polemoniaceae) in forest-steppe zone of Republic of Bashkortostan. They have studied phenology, biometry, seed productivity, germinating ability of seeds under the culture conditions. From 3 tested agrotechnical variants of cultivating *Polemonium caeruleum* the most appropriate is a variant with using ground seedlings with planting scheme 30x30 cm.

Key words: herbace plant carrion flower, ground seedlings, agrotechnical experiment

#### Информация об авторе:

Абрамова Л.М., заведующая лабораторией дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений Ботанического сад-института Уфимского научного центра РАН, доктор биологических наук, профессор, 450080, г. Уфа, ул. Полярная, 8, тел.: (3472)281355, e-mail: abramova.lm@mail.ru

Каримова О.А., кандидат биологических наук, научный сотрудник Ботанической сад-института Уфимского научного центра РАН, 450080, г. Уфа, ул. Полярная, 8, тел.: 8(347)2281355, e-mail: Karimova07@yandex.ru

Лебедева М.В., аспирант Ботанического сад-института Уфимского научного центра РАН, 450080, г. Уфа, ул. Полярная, 8, тел.: (3472) 281355