

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НАДЗЕМНОЙ БИОМАССЫ  
ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО (*Scutellaria baicalensis* Georgi)**

BIOLOGICAL PRODUCTIVITY of the ABOVEGROUND BIOMASS of BAIKAL  
SKULLCAP (*Scutellaria baicalensis* Georgi)

**А.В. Абрамчук**, к. б. н., доцент,

**М. Ю. Карпухин**, д. с.-х. н., доцент

**Уральский государственный аграрного университет**

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент: А. С. Гусев*, к. б. н., доцент

**Аннотация**

Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi) - относится к ценным лекарственным растениям, с широким спектром применения как в народной, так и в официальной медицине. В научной медицине применяется в качестве гипотензивного и седативного средства при гипертонической болезни 1-й и 2-й степени, а также при лечении функциональных расстройств нервной системы. В настоящее время ведутся исследования по изучению влияния препаратов *Scutellaria baicalensis* Georgi на раковые клетки. Установлено, что эти препараты ингибируют образование метастазов, выявлены механизмы противоопухолевого действия экстракта шлемника.

Исследование на тему «Биологическая продуктивность надземной биомассы шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi)» проводилось в учебно-опытном хозяйстве «Уралец», на коллекционном участке лекарственных растений Ур ГАУ. Схема опыта включает три варианта, различающиеся по площади питания: 1 вар - 33x30 см (9 растений /м<sup>2</sup>) - контроль; 2 вар. 33x45 см (6 растений /м<sup>2</sup>); 3 вар. 33x60 см (5 растений /м<sup>2</sup>).

В процессе исследования выявлен оптимальный вариант площади питания - 33x45 см (густота посадки - 6 растений /м<sup>2</sup>), обеспечивающий получение максимальной продуктивности надземной биомассы, в среднем на одно растение она достигла 81,4 г/м<sup>2</sup>, что на 37,3 г (84,6%) больше, чем в контрольном варианте.

**Ключевые слова:** шлемник байкальский, применение в медицине, площадь питания, надземная биомасса, продуктивность

**Annotation**

Skullcap Baikal (*Scutellaria baicalensis* Georgi) - refers to a valuable medicinal plants, with a wide range of applications in both folk and official medicine. In scientific medicine it is used as a hypotensive and sedative in hypertensive disease of the 1st and 2nd degree, as well as in the treatment of functional disorders of the nervous system. Currently, research is underway to study the effect of drugs *Scutellaria baicalensis* on cancer cells. It is established that these drugs inhibit the formation of metastases, the mechanisms of antitumor action of the skullcap extract are revealed.

The research on the topic "Biological productivity of aboveground biomass of the Baikal skullcap (*Scutellaria baicalensis* Georgi) "was conducted in the training and experimental farm" Uralets", on the collection site of medicinal plants Ur GAU. The scheme of the experiment includes three variants, differing in the area of nutrition: 1 var-33x30 cm (9 plants /m<sup>2</sup>) - control; 2 var. 33x45 cm (6 plants / m<sup>2</sup>); 3 var. 33x60 cm (5 plants /m<sup>2</sup>).

The study revealed the optimal variant of the feeding area-33x45 cm (planting density-6 plants/m<sup>2</sup>), providing maximum productivity of above-ground biomass, on average per plant it reached 81.4 g / m<sup>2</sup>, which is 37.3 g (84.6%) more than in the control version.

**Key words:** *Baikal skullcap, medical applications, nutrition area, above-ground biomass, productivity*

Мировой рынок лекарственного растительного сырья с каждым годом увеличивается. В настоящее время около 40% фармацевтической продукции изготавливается из лекарственных растений. По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в ближайшее десятилетие доля фитопрепаратов, в общих объемах потребления фармацевтических препаратов, достигнет 60%. Увеличение побочных реакций, возникающих при использовании синтетических лекарственных средств – факторы, усиливающие спрос на растительные препараты.

Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi), семейство Яснотковые (*Lamiaceae*) - многолетнее травянистое растение. Основной район распространения - Центральная Евразия, - от Сирии к Алтайским горам и Гималаям, встречается местами в центральной Африке.

В России шлемник байкальский имеет три фрагмента ареала: Восточно-Забайкальский - Читинская область и Бурятия – самый обширный фрагмент ареала. Отдельные фрагменты отмечены на побережье озера Байкал, вблизи Иркутска; приамурский фрагмент ареала – Амурско-Зейское междуречье, где шлемник байкальский распространен на остепненных склонах высоких террас Амура, Зеи и их притоках; Приморский фрагмент ареала (Приморский край) - расположен в западной части Приханкайской равнины, распространение шлемника байкальского здесь ограничено бассейнами р. Амура и озера Ханка. За пределами нашей страны эти фрагменты объединяются в большой массив, охватывающий северо-восточный Китай и северо-восточную окраину Монголии.

Основные заготовки лекарственного сырья проводятся в Читинской области. Природные запасы шлемника байкальского резко сокращаются, вид внесен в списки редких растений, статус редкости – 4-я категория, для сохранения естественных популяций растение необходимо вводить в культуру. В России ведутся исследования по интродукции шлемника байкальского в условиях степной и лесостепной зон Даурии, в республике Бурятия, в природно-климатических условиях Среднего Урала и др.[4-6,12,13].

Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi) - относится к ценным лекарственным растениям, с широким спектром его использования как в народной, так и в официальной медицине. Первое письменное свидетельство о его применении – трактат индотибетской медицины «Джуд-Ши», созданный более 25 веков назад, где описаны целебные свойства *Scutellaria baicalensis* и его применение при различных заболеваниях. Шлемник байкальский является одним из наиболее универсальных растительных компонентов в традиционной медицине Востока – Китае, Монголии, Тибете, Японии, широко используется в западной медицине. В научной медицине применяется в качестве гипотензивного и седативного средства при гипертонической болезни 1-й и 2-й степени, а также может применяться при лечении функциональных расстройств нервной системы [Минаева В.Г., 1991г.]. Шлемник известен как средство общеукрепляющее, тонизирующее ЦНС, повышающее сопротивляемость организма, регулирующее обмен веществ, замедляющее процессы старения организма [11,14,15]. Активно изучается химический состав растения [7-11]. В настоящее время рядом ученых ведутся исследования влияния препаратов *Scutellaria baicalensis* на

раковые клетки. Установлено, что эти препараты ингибируют образование метастазов, выявлены механизмы противоопухолевого действия экстракта шлемника.

Широко применяется в косметологии, обладает достаточно выраженным очищающим эффектом, антиоксидантными свойствами, восстанавливает упругость кожи, отлично борется с возрастными изменениями; способствует активизации кровообращения, восстановлению регенеративных и защитных естественных функций кожного покрова, защищает от негативного воздействия ультрафиолета.

В ветеринарии *Scutellaria baicalensis* применяется при простудных заболеваниях, миокардитах, остром и хроническом колите в качестве противовоспалительного средства.

*Scutellaria baicalensis* обладает высокими декоративными свойствами: образует большое количество генеративных побегов, которые заканчиваются довольно крупными кистевидными соцветиями, состоящими из оригинальных цветков интенсивной сине-фиолетовой окраски. Кроме того, растение отличается длительным периодом цветения; все это дает возможность его применения в ландшафтном дизайне в декорировании каменистых садов, в бордюрах, рабатках, клумбах и т. д.

Легко вводится в культуру [1]. В условиях Свердловской области эффективен рассадный способ возделывания, который широко используется при интродукции растений, переселенных из других флористических районов [2,3]. Семена, для получения рассады, высевают в середине марта, посадка рассады в грунт проводится во второй половине мая, после окончания весенних заморозков. При рассадном способе растение зацветает в первый год жизни, но зрелые семена не успевают образовать [1,16]. Медонос.

#### **Методика, цель и задачи исследования**

Исследование на тему «Биологическая продуктивность надземной биомассы шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi)» проводилось в учебно-опытном хозяйстве «Уралец», на коллекционном участке лекарственных растений Ур ГАУ. Цель и задачи исследования - изучить влияние площади питания на продуктивность надземной биомассы шлемника байкальского. Почва опытного участка – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый, средней мощности. Содержание гумуса - 7,1%. Предшественник - черный пар, осенью 2017 г. провели зяблевую вспашку на глубину 25-27 см, использовался рассадный способ. Схема опыта включает три варианта: 1 вар -33x30 см (9 растений /м<sup>2</sup>) - контроль; 2 вар. 33x45 см (6 растений /м<sup>2</sup>); 3 вар. 33x60 см (5 растений /м<sup>2</sup>). Площадь учетных делянок 1м<sup>2</sup>, повторность трехкратная.

#### **Результаты исследования**

Шлемник байкальский - очень ценное лекарственное растение, у которого в качестве лекарственного сырья, применяется не только подземная масса (корневая система), но и надземная биомасса, отличающаяся повышенным содержанием биологически активных веществ. В листьях и стеблях содержится 8,4-11,3% флавоноидного соединения скутелларина, расщепляющегося при гидролизе на глюкуроновую кислоту и скутелларин.

В нашем исследовании определяли биологическую продуктивность надземной биомассы (в среднем г/1 растение) и выход лекарственного сырья с единицы площади (г/м<sup>2</sup>). Надземную часть каждого растения срезали на высоте 5 см от поверхности почвы, в лаборатории взвешивали, получали продуктивность, сформированную в среднем на одно растение. Из данных, представленных в табл. 1 видно, что биологическая продуктивность шлемника байкальского находится в тесной зависимости от площади питания. Низкая продуктивность характерна для первого варианта, взятого за контроль, при схеме посадки -

33x30 см., где площадь питания наименьшая (990 см<sup>2</sup>). Биологическая продуктивность одного растения составила 44,1 г.

Увеличение площади питания до 33x45 см (1485 см<sup>2</sup>) оказало существенное влияние на биологическую продуктивность, прибавка по сравнению с контролем составила 25,1г, что на 56,9% больше, чем в контрольном варианте.

Максимальная биологическая продуктивность была получена в третьем варианте (33x60 см), где площадь питания в два раза больше, чем в контрольном варианте. Прибавка продуктивности (в среднем на одно растение) на 84,6% больше, чем в контроле.

Таблица 1.

**Биологическая продуктивность надземной биомассы шлемника байкальского, 2018 г.**

Варианты опыта (площадь питания, см)	Число растений, шт./м	Надземная биомасса					
		продук тивность, г/1 растение	отклонение от контроля (+)		выход лекарств. сырья, г/м <sup>2</sup>	отклонение от контроля (+)	
			г	%		г	%
1 вар - 33x30	9	44,1	-	-	396,9		-
2 вар. - 33x45	6	69,2	25,1	56,9	415,2	18,3	4,6
3 вар. - 33x60	5	81,4	37,3	84,6	407,0	10,1	2,5
НСР <sub>05</sub>		3,97			12,41		

Что касается выхода лекарственного сырья с единицы площади (в среднем г /1 м<sup>2</sup>), то различия по вариантам не так очевидны, как по показателям биологической продуктивности одного растения. Это связано с числом растений на учетной площади. Проведенное исследование показало, что оптимальное число растений - 6 шт./м<sup>2</sup> (2 вар.), для этого варианта характерен максимальный выход лекарственного сырья – 415,2 г/м<sup>2</sup>.

Математическая обработка полученных результатов показала, что различия в биологической продуктивности в среднем на одно растение достоверны, прибавка по сравнению с контролем существенно превышает величину НСР<sub>05</sub>. Что касается выхода лекарственного сырья с единицы площади, то существенная разница получена только между первым и вторым вариантами.

### **Заключение**

По итогам проведенного исследования можно сделать предварительный вывод о том, что площадь питания оказывает существенное влияние как на формирование биологической продуктивности одного растения, так и на выход лекарственного сырья с единицы площади. Лучший результат обеспечил второй вариант, где площадь питания - 33x45см (6 растений/м<sup>2</sup>).

### **Литература**

1. *Абрамчук А.В.* Лекарственные растения Урала. / А. В. Абрамчук, Г. Г. Карташева. Учебное пособие для агрономических специальностей вузов. Гриф Минсельхоза РФ. - Екатеринбург: Изд-во Ур ГСХА, 2010. – 552 с.

2. Абрамчук А. В. Влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие рассады шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi.) / А. В. Абрамчук, С. К. Мингалев. . Аграрный вестник. 2018. №5 (172) – С.5-9.
3. Абрамчук А. В. Влияние регуляторов роста на биометрические характеристики шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi.). Вестник биотехнологии. 2018. № 3. Электр. журнал.
4. Абрамчук А. В. Эффективность рассадного способа при интродукции лопанта анисового /А. В. Абрамчук //Сб. матер. международной науч.-пр. конфер «Коняевские чтения». .2014 – С.82-84.
5. Абрамчук А.В. Лекарственная флора Урала/ А.В. Абрамчук, Г.Г.Карташева, К.С. Мингалев, М. Ю. Карпухин. Учебник для агрономических специальностей вузов. Екатеринбург, 2014. – 738 с. (Гриф УМО вузов РФ).
6. Абрамчук А.В. Рассадный способ возделывания лопанта тибетского (*Lophanthus tibeticus* С. Y. Wuet Y. С. Huang) в условиях Среднего Урала / А. В. Абрамчук. Коняевские чтения. Сб. ст. Межд. н.-пр. кон. Ур ГАУ. 2016. - С. 293-296.
7. Маняхин, А.Ю. Динамика накопления и распределение флавоноидов в органах шлемника байкальского *Scutellaria baicalensis* Georgi / А.Ю. Маняхин, С.П. Зорикова// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013 Т. 15. С. 744-747.
8. Маняхин, А.Ю. Интродукция шлемника байкальского в условиях юга Приморского края / А.Ю. Маняхин, С.П. Зорикова, О.Г. Зорикова // Вест. Крас. ГАУ, 2009. № 11. С. 79-83.
9. Масленников П. В. Содержание фенольных соединений в лекарственных растениях Ботанического сада/ П. В. Масленников, Г. Н. Чупахина и др.//Известия РАН. Серия Биологическая, 2013. №5. С. 551-557.
10. Оленников Д. Н. Химический состав шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi) / Д. Н. Оленников, Н. К. Чирикова, // Химия растительного сырья. 2010. №2 С 77-84.
11. Сорокина О. Н. Спектрофотометрическое определение суммарного содержания флавоноидов в лекарственных препаратах растительного происхождения/ О. Н. Сорокина, Е. Г. Сумина и др. //Известия Самарского ун-та. Новая серия. Сер. Химия, Биология, Экология. 2013. Т. 13, вып. 3. С. 8-11.
12. Чирикова Н. К. Фармакогностическое исследование надземной части шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi) /Н. К. Чирикова, Д. Н. Оленников// Химия растительного сырья. 2009. №1 С 73-78.
13. Шишмарев В. М. Опыт выращивания шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi.) в Бурятии/ В. М. Шишмарев, Т. М. Шишмарева, Д. Н. Оленников// Мат-лы IV Всерос. науч.-практ конф. с междунар. Участием, посв. 25-летию Центра восточной медицины. Улан-Удэ, 2014. – С. 172-175.
14. Шишмарев В. М. Ресурсы лекарственных растений Забайкалья/ / В. М. Шишмарев, Т. М. Шишмарева; ИОЭБ СО. РАН. - Улан-Удэ, 2017. – 200 с.
15. Huang Y. Biological properties of baicalein in cardiovascular system/ Y. Huang, S. Y. Tsang //Current Drug Targets – Cardiovascular and Haematological Disorders. - 2005. Vol. 5, №2. P. 177-184.
16. Leach F. S. Anti-microbial properties of *Scutellaria baicalensis* and *Coptis hinensis*, two traditional Chinese medicines/ F. S. Leach //Bioscience Horizons. – 2011. – Vol. 4. - №2. – P.119-127.