УДК 635.498

DOI: 10.58168/EnvPr2026_316-321

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ *BORAGO OFFICINALIS* С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ

FEATURES OF BORAGO OFFICINALIS CULTIVATION TECHNOLOGY FOR IMPROVING SOIL ECOLOGICAL CONDITION

Селявкина Д.Р., бакалавр 4 курс Медико-биологического факультета, ФГБОУ ВО «ВГУ», Россия, Воронеж

Девятова Т.А., доктор биологических наук, профессор Медико-биологического факультета, ФГБОУ ВО «ВГУ», Россия, Воронеж

Румянцева И.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Медико-биологического факультета, ФГБОУ ВО «ВГУ», Россия, Воронеж

Наседкин Н.Е., аспирант 2 курса Медико-биологического факультета, ФГБОУ ВО «ВГУ», Россия, Воронеж

Голубева Д.Е., бакалавр 4 курс Медико-биологического факультета, ФГБОУ ВО «ВГУ», Россия, Воронеж

Храмченкова А.В., бакалавр 4 курс Медико-биологического факультета, ФГБОУ ВО «ВГУ», Россия, Воронеж

Selyavkina D.R., Bachelor's degree, 4th year, Faculty of Medicine and Biology, VSU, Voronezh, Russia

Devyatova T.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Faculty of Medicine and Biology, VSU, Voronezh, Russia

Rumyantseva I.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Faculty of Medicine and Biology, VSU, Voronezh, Russia

Nasedkin N.E., 2nd year postgraduate student at the Faculty of Medicine and Biology, VSU, Voronezh, Russia

Golubeva D.E., Bachelor's degree, 4th year, Faculty of Medicine and Biology, VSU, Voronezh, Russia

Khramchenkova A.V., Bachelor's degree, 4th year, Faculty of Medicine and Biology, VSU, Voronezh, Russia

Аннотация: в статье рассматриваются особенности технологии выращивания *Borago officinalis L.* сорта «Гном» в условиях лесостепи Центрально-Черноземного района (ЦЧР) с целью последующего улучшения экологического состояния почв. Анализ гидротермического коэффициента Селянинова (ГТК=0,924) позволил охарактеризовать период вегетации как слабозасушливый. Полученные данные показали прямую зависимость морфо-биологических показателей *Borago officinalis L от условия увлажнения.* В результате подтверждается, пригодность сорта «Гном» для выращивания в условиях ЦЧР как перспективной культуры для сидерации и получения ценного сырья.

Abstract: This article examines the specific characteristics of cultivating *Borago officinalis* L., variety "Gnom," under the conditions of the forest-steppe zone of the Central Chernozem Region (CCR). The primary objective is to subsequently improve the ecological condition of soils. An analysis of the Selyaninov Hydrothermal Coefficient (HTC = 0.924) characterized the growing period as slightly arid. The obtained data revealed a direct dependence of the morpho-biological parameters of *Borago officinalis* L. on moisture conditions. The results confirm the suitability of the "Gnom" variety for cultivation in the CCR conditions as a promising crop for green manuring (green fertilizer) and for obtaining valuable raw materials.

© Селявкина Д. Р., Девятова Д. А., Румянцева И. В., Наседкин Н. Е., Голубева Д. Е., Храмченкова А. В., 2026

Ключевые слова: *Borago officinalis L.*, морфо-биологические показатели, ГТК, сорт «Гном», ЦЧР.

Keywords: *Borago officinalis* L., morpho-biological indicators, hydrothermal coefficient (HTC), variety "Gnom", CCR.

Введение: Бурачник лекарственный *(Borago officinalis L.)* – однолетнее травянистое растение семейства Бурачниковых, представляет собой перспективную универсальную культуру для хозяйственной деятельности человека, которая активно выращивается и используется во многих сферах [1]. *Borago officinalis L.* применяется как пищевая, медоносная и почвовоччтановительная культура. Также, благодаря высокому содержанию гамма-линоленовой кислоты (ГЛК), растение применяется и в фармацевтической промышленности многих стран. Исследования показывают, что содержание ГЛК в масле семян бурачника составляет от **26 % до 38 %** от общего количества жирных кислот. Помимо этого, в нем содержится много жирных кислот, таких как линолевая кислота (35–38 %), олеиновая кислота (16–20 %), пальмитиновая кислота (10–11 %) и стеариновая кислота (3,5–4,5 %) [4]. В России же, поскольку *Borago officinalis L.* не входит в Государственный реестр лекарственных средств, отсутствует практика использования этой культуры в качестве лекарственного сырья. В связи с этим в нашей стране агротехника его рентабельного выращивания в природных условиях России отсутствует [5].

Цель исследования: комплексная оценка основных морфо-биологических показателей *Borago officinalis L*, выращиваемого на черноземе выщелоченном в условиях лесостепи ЦЧР, с применением минеральных удобрений.

Объект исследования: для работы использовался сорт «Гном» *Borago officinalis L.* Сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [2]. Исследования проводились в полевом опыте на территории ботанического сада им. Козо-Полянского в 2025 году. Схема опыта на рисунке 1:

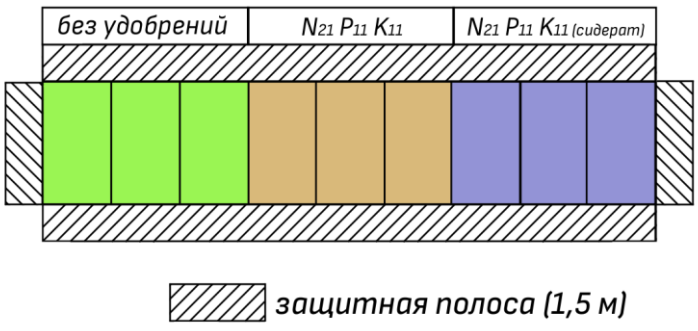


Рис. 1. Схема полевого опыта по выращиванию *Borago officinalis L.*

Были изучены такие морфо-биологические показатели, как: высота растения, диаметр куста, диаметр стебля, длина соцветия. Они влияют на потенциальную урожайность, а также являются адаптивными признаками к условиям произрастания. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Статистические показатели морфо-биологических признаков *Borago officinalis L.* сорта «Гном»

Определяемый показатель, см	Статистический показатель	Сорт «Гном»
Высота растений	$x \pm s_x$	72,73±0,9
	min-max	65 – 82
	V, %	6,49
Диаметр куста	$x \pm s_x$	37,32±0,9
	min-max	30,25 – 47,45
	V, %	7,99
Диаметр стебля	$x \pm s_x$	2,45±0,5
	min-max	2,23 – 2,71
	V, %	6,52
Длина соцветия	$x \pm s_x$	30,55±0,0
	min-max	22,1 – 38,7
	V, %	16,03

Высота растения является одним из ведущих морфо-биологических показателей растения, который напрямую зависит от условия произрастания. Среднее значение показателя высоты растения составляет 72,73 см. Максимальная величина высоты растения достигает 82 см, минимальная – 65 см, что соответствует стандартным значениям для данного растения (60-100 см) [1]. Разница между самым низким и самым высоким растением в выборке составила 17 см. Это указывает на наличие внутрисортовой изменчивости по данному признаку. Коэффициент варьирования высоты растений у исследуемого сорта невысокий и составляет 6,49 %. Таким образом, такой признак как высота растения является ценным селекционным признаком.

Диаметр куста также является важным морфо-биологическим признаком *Borago officinalis L.*, так как разветвленность куста определяет будущую продуктивность растения. Средний диаметр куста составляет 37,32 см, с максимальным значением – 47,45 см, минимальным – 30,25 см. Коэффициент варьирования по диаметру куста является низким и составляет 7,99 %.

Диаметр стебля также определяет количество зеленой массы растения, поэтому также является важной морфо-биологической характеристикой. Стебель *Borago officinalis L.* прямостоячий, вверху ветвистый, 40-80 см высотой, опушенный [3]. Средний диаметр стебля составляет 2,45 см при минимальном значении – 2,23, и максимальном – 2,71 см. Размах значений составляет менее 0,5 см, что указывает на однородность сорта. Коэффициент вариации, как и у выше перечисленных признаков, является низким (V, % = 6,52%).

Длина соцветий является основным морфо-биологическим показателем, который влияет на нектаропродуктивность растения и урожай семян. Максимальная длина соцветий составляет 38,7 см, а минимальная – 22,1 см при среднем значении 30,55 см, что указывает на **мощное развитие генеративного органа** и характеризует данный сорт как перспективный медонос. В отличие от остальных признаков, коэффициент вариации достигает среднего показателя (V, % = 16**,03**), что указывает на то, что данный признак для сорта «Гном» является наиболее изменчивым.

На морфо-биологические показатели влияет **гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова (ГТК), приведенный в таблице 2:**

Таблица 2

Гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова

Месяц	Сумма осадков	Сумма температур за период температур выше +10°С	ГТК
Май	0	128,45	0,924
Июнь	64,8	552,1	
Июль	68,6	724,45	
Август	60,3	553,75	
Сентябрь	5,5	273,75	
Октябрь	10,5	37,5	
Итого:	209,7	2270	

Значение ГТК в 2025 можно охарактеризовать как слабозасушливый показатель, что указывает на недостаток влаги в период вегетации *Borago officinalis L*. Это также сказалось на его морфо-биологических признаках.

Borago officinalis L. является влаголюбивым растением. При нормальном увлажнении, его высота достигала бы верхней границе нормы (100 см) [1]. Невысокий коэффициент вариации (V, % = 6,49%) говорит о том, что все растения росли в одинаковых засушливых условиях и реагировали на них идентично.

Компактный диаметр куста (37,32 см) также является это прямой реакцией на данный показатель ГТК. Ограниченность *Borago officinalis L.* к активному ветвлению характерно при таких засушливых условиях.

Коэффициент вариации длины соцветия (V, % = 16,03) показывает на различия растений в адаптации к засушливым условиям.

Для данного уровня увлажнения для *Borago officinalis L.* характерна менее мощная сосудистая система стебля, чем при идеальном уровне увлажнения. Диаметр стебля стабильно невысок (V, % = 6,52%), что свидетельствует о том, что все растения произрастали в одинаковых засушливых условиях и реагировали на них идентично.

Выводы. Проведенный морфометрический анализ растения *Borago officinalis L.* сорта «Гном» показал, что растения характеризуются средней высотой (72,73 см) и компактным диаметром куста (37,32 см). Умеренная вариативность диаметра куста (V, % = 7,99) свидетельствует о способности данного сорта адаптироваться к условиям окружающей среды. Коэффициенты вариации изученных признаков находятся в диапазоне от 6,49 % до 16,03 %, и показывает однородность выборки. Таким образом, сорт «Гном» *Borago officinalis L.* можно охарактеризовать как стабильный и среднерослый.

Благодарности: работа выполнена в рамках реализации проекта «Биологическая рекультивация деградированных почв с использованием Бораго (Borago officinalis)» при поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям), в рамках программы «Студенческий стартап» по Договору №1245ГССС27/108072.

Список литературы

1. Бурмистров А.Н. Медоносные растения и их пыльца: Справочник / А.Н. Бурмистров, В.А. Никитина. — М. : Россельхозиздат, 1990 — С. 56-57.

2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). — М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 680 с.

3. Ляшенко С.С. Морфолого-анатомическое исследование травы бурачника лекарственного / С.С. Ляшенко, М.А. Галкин, О.Н. Денисенко // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. — Пятигорск, 2011. — Вып. 66. — С. 146–149.

4. Asadi-Samani M, Bahmani M, Rafieian-Kopaei M. The chemical composition, botanical characteristic and biological activities of Borago officinalis: a review / M. Asadi-Samani, M. Bahamani, M. Rafieian-Kopaei // Asian Pac J Trop Med. 2014.

5. Smith J.A. European Borage (Borago officinalis L.) Yield and Profitability under Different Irrigation Systems / J. A. Smith, L. M. Brown //Journal of Medicinal Plants Research. — 2023. — Т. 15, № 4. — С. 123–135.

References

1. Burmistrov A.N. Honey Plants and Their Pollen: Handbook / A.N. Burmistrov, V.A. Nikitina. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1990. - Pp. 56-57.

2. State Register of Breeding Achievements Approved for Use. Vol. 1. "Plant Varieties" (official publication). - Moscow: Rosinformagrotech, 2020. - 680 p.

3. Lyashenko S.S. Morphological and Anatomical Study of Borage Herb / S.S. Lyashenko, M.A. Galkin, O.N. Denisenko // Development, Research, and Marketing of New Pharmaceutical Products: Collection of scientific papers. - Pyatigorsk, 2011. - Issue 66. - Pp. 4. Asadi-Samani M, Bahmani M, Rafieian-Kopaei M. The chemical composition, botanical characteristic and biological activities of Borago officinalis: a review / M. Asadi-Samani, M. Bahamani, M. Rafieian-Kopaei // Asian Pac J Trop Med. 2014.

5. Smith J.A. European Borage (Borago officinalis L.) Yield and Profitability under Different Irrigation Systems / J. A. Smith, L. M. Brown // Journal of Medicinal Plants Research. - 2023. - T. 15, No. 4. - P. 123–135.