

Научная статья  
 УДК 633.141.635.656+631.531.1  
 doi:10.35694/YARCX.2025.71.3.005

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА АЗОТФИКСИРУЮЩУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПОСЕВАХ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА

**Ольга Георгиевна Шабалдас<sup>1</sup>, Ольга Ивановна Власова<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup>Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

<sup>1</sup>shabaldas-olga@mail.ru, ORCID 0000-0001-5606-1855

<sup>2</sup>olastgau@mail.ru, ORCID 0000-0002-6350-4084

**Реферат.** Комплекс мер для устойчивого развития агропромышленного комплекса Российской Федерации в современном растениеводстве направлен на биологизацию технологических приёмов выращивания культуры, что является залогом устойчивого развития экологически безопасного земледелия. В статье представлены исследования по определению эффективности применения биопрепаратов при возделывании гороха в почвенно-климатических условиях Юга России в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме обыкновенном. Исследования проводились в течение 2021–2022 гг. Целью исследований являлось установление возможности повышения продуктивности гороха при применении биологических препаратов. Предметом исследований являлись биологические препараты: Экстрасол, Мизорин и Флавобактерин. В среднем за два года исследований наибольшая масса клубеньков на площадь посева была образована при применении препарата Мизорин – 110,7 кг/га, что больше контроля на 39,9 кг/га. Максимальная урожайность получена при обработке семян и растений мизорином – 3,5 т/га, что больше контроля на 12,2%. При этом растениями гороха было сформировано 6,0 бобов, 25,9 штук семян на растение с массой семян с растения 5,4 г и массой 1000 семян 201,0 г. Наибольшая денежная выручка (84000,0 руб./га) получена при возделывании гороха с обработкой семян и растений биопрепаратом Мизорин, прибыль составляла 49210,7 руб./га, при уровне рентабельности 141,5%.

**Ключевые слова:** горох, микробиологические препараты, симбиотическая активность, урожайность, структура урожая, рентабельность

## THE INFLUENCE OF BIOPREPARATIONS ON NITROGEN-FIXING ACTIVITY IN SOWINGS AND OF PEA PRODUCTIVITY

**Olga G. Shabaldas<sup>1</sup>, Olga I. Vlasova<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup>Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

<sup>1</sup>shabaldas-olga@mail.ru, ORCID 0000-0001-5606-1855

<sup>2</sup>olastgau@mail.ru, ORCID 0000-0002-6350-4084

**Abstract.** A set of measures for the sustainable development of the agro-industrial complex of the Russian Federation in modern crop production is aimed at biologization of the crop cultivation techniques, which is the key to the sustainable development of environment friendly farming. The article presents research on determining the effectiveness of biological products using in the cultivation of peas in the soil and climatic conditions of the South of Russia in the zone of unstable moisture on common chernozem. The researches were conducted during 2021–2022. The purpose of the research was determination the possibility of increasing the productivity of peas when using biological products. The subject of the research was biological products Extrasol, Mizorin and Flavobacterin. On average, over two years of research, the highest nodule mass per sowing area was formed with the use of Mizorin – 110.7 kg/ha, which is 39.9 kg/ha more that the control. The maximum yield was obtained by treating seeds and plants with Mizorin – 3.5 t/ha, which is 12.2% more than the control. At the same time the pea plants produced 6.0 pods, 25.9 seeds per plant with a seed weight from the plant of 5.4 g and a 1,000-seed weight of 201.0 g. The highest cash revenue (84,000.0 rubles/ha) was obtained from the cultivation of peas with the treatment of seeds and plants with the Mizorin biopreparation, the profit was 49,210.7 rubles/ha, with a profitability level of 141.5%.

**Keywords:** pea, microbiological preparations, symbiotic activity, yield, yield structure, profitability

**Введение.** Продовольственная безопасность страны является главной задачей в обеспечении населения продуктами питания и отрасли животноводства кормами, при этом требуется комплексный подход к решению данных вопросов, учитывающий многочисленные факторы, влияющие на производство зерна в России [1]. В составе основных зерновых бобовых культур, которые возделываются в Российской Федерации, ведущее место занимает горох. Зерновое хозяйство является многоцелевой, многофункциональной и системообразующей отраслью в агробизнесе страны [2]. В настоящее время в Российской Федерации растёт интерес к выращиванию бобовых культур, и горох среди них занимает ведущее место, как на продовольственные, так и на кормовые цели. Эта культура достаточно широко возделывается в различных почвенно-климатических условиях страны, однако наибольший валовый сбор отмечается на Юге России, в условиях Ставропольского края, где в 2023 году собрано 665,9 тыс. тонн, что составляет 14,1% в общем сборе зерна по стране [3]. Неоспоримы высокие пищевые достоинства этой культуры: до 36% белка, 55% БЭВ (25–45% крахмала, 6–12% сахаров, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов) содержится в зерне гороха. Зерновые бобовые культуры, в том числе горох играют важную роль в животноводстве, являясь незаменимым источником растительного белка. Внедрение бобовых культур в севооборот и использование при этом биологического азота исключает загрязнение окружающей среды и является ведущим путём повышения экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур, а также играет огромную роль в формировании потенциального плодородия почв.

Горох (*Pisum sativum* L.), как и другие бобовые культуры, образует активный симбиоз с широким спектром почвенных микроорганизмов, включая клубеньковые бактерии (ризобии) и арбускулярно-микоризные грибы (АМ). Растение в своих тканях содержит микросимбионты и питает их фотосинтезирующими веществами; ризобии снабжают растение фиксированным атмосферным азотом, а АМ-грибы – водой и труднорастворимыми фосфатами [4; 5].

Необходимость увеличения площади посева под эту культуру обоснована тем, что отрасль животноводства нуждается в обеспечении полноценными, высокопитательными кормами, так как зерно гороха содержит до 200 граммов переваримого протеина в одной кормовой единице. Однако увеличение площади посева не достаточно для того, чтобы получать не только стабильные, но и высокого качества урожаи зерна гороха. Необходимо применение современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, которые

подразумевают внедрение новых, перспективных, адаптированных к различным почвенным и климатическим условиям сортов, а также использование научных разработок в области технологии возделывания этой культуры [6; 2; 7].

В связи с этим целью исследований являлось установление возможности повышения продуктивности гороха при применении биологических препаратов.

#### **Материалы и методы исследований.**

Объектом исследований являлся горох сорта Саламанка. Предметом исследований были биологические препараты: Экстрасол, с нормами применения 1,0 л/т и 1,5 л/га; Мизорин – 4,0 л/т и 0,5 л/га; Флавобактерин – 1,5 л/т и 0,5 л/га. Семена и растения гороха обрабатывались биопрепаратами на фоне обработки семян ризоторфином (1 кг/т).

Предшественником в опытах была озимая пшеница. Обработка почвы проводилась в соответствии с рекомендациями для почвенно-климатических условий зоны [8]. В борьбе с корневыми гнилями и аскохитозом применялась обработка семян фунгицидом Винцит, СК (2 кг/т) с добавлением молибденовокислого аммония (0,4 кг/т). Норма высева семян составляла 1,2 млн шт./га. Посев проводили в третьей декаде февраля – первой декаде марта. В борьбе с сорной растительностью посеvy гороха обрабатывали гербицидом Фюзилад-Супер, КЭ (1,5 л/га). По всходам в борьбе с клубеньковым долгоносиком проводилась обработка посевов препаратом Децис 2,5%, КЭ (0,2 л/га). В фазы бутонизации и завязывания бобов против комплекса вредителей (гороховая зерновка, гороховая тля, гороховая плодожорка) применялся препарат Актара ВДГ (0,1 кг/га). В борьбе с комплексом болезней (аскохитоз, ржавчина, мучнистая роса) в фазу бутонизации проводили обработку фунгицидом Альто СК (0,1 л/га). Уборка урожая проводилась комбайном «John Deere».

Размещение делянок в опытах систематическое, площадь делянки составляла 250 м<sup>2</sup>. Биопрепаратами семена обрабатывали непосредственно перед посевом, обработку растений проводили ранцевым опрыскивателем в фазу 3–5 листьев, расход рабочего раствора составлял 150 л/га. Закладка опытов и проведение исследований проводились согласно методике полевого опыта, методов изучения биологической фиксации азота воздуха. Статистическая обработка полученных данных проведена методом корреляционного и регрессионного анализа по Б. А. Доспехову [9; 10; 11].

**Результаты и обсуждение.** Определение количества и массы клубеньков проводилось в фазу цветения гороха. Установлено, что формирование количества и массы клубеньков в контроле без обработки семян и растений биопрепаратами,

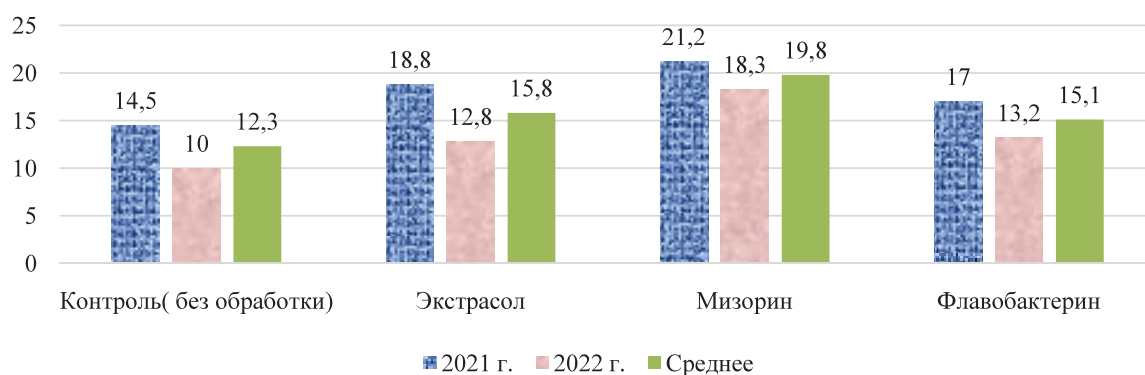


Рисунок 1 – Количество клубеньков на корнях гороха в зависимости от биопрепаратов, шт./растение

в зависимости от года исследований, отличалось. Наибольшее количество клубеньков было отмечено в 2021 г., которое составляло 14,5 шт./растение (рис. 1).

При применении обработки семян и растений биопрепаратами количество клубеньков на корнях гороха было больше, чем на варианте без обработки и в среднем за два года варьировало в пределах от 2,8 (Флавобактерин) до 7,5 (Мизорин) шт./растение. Наибольшее количество клубеньков образовано при обработке семян и растений мизорином – 19,8 шт./растение, что больше контрольного варианта на 60,9%.

Масса клубеньков в контроле в среднем за два года составляла 0,1 г/растение (рис. 2).

Применение биопрепаратов способствовало увеличению массы клубеньков, по сравнению

с контролем, от 0,02 (Флавобактерин) до 0,05 (Мизорин) г/растение. Максимальная масса клубеньков (0,12 г/растение) отмечена при применении препарата Мизорин, что больше контроля на 71,4%. Общая масса сырых клубеньков, сформировавшаяся в посевах гороха в 2021 году, была наибольшей и находилась в пределах от 82,4 (контроль, без обработки) до 125,0 (Мизорин) кг/га (табл. 1).

В 2022 году в связи со сложившимися погодными условиями, а именно – недостаточным количеством осадков в период цветения, когда выпало всего 27,2 мм осадков, что меньше среднелетней нормы на 43,2%, масса клубеньков была меньше и варьировала в пределах от 59,2 (контроль, без обработки) до 96,5 (Мизорин) кг/га. В среднем за два года исследований наибольшая

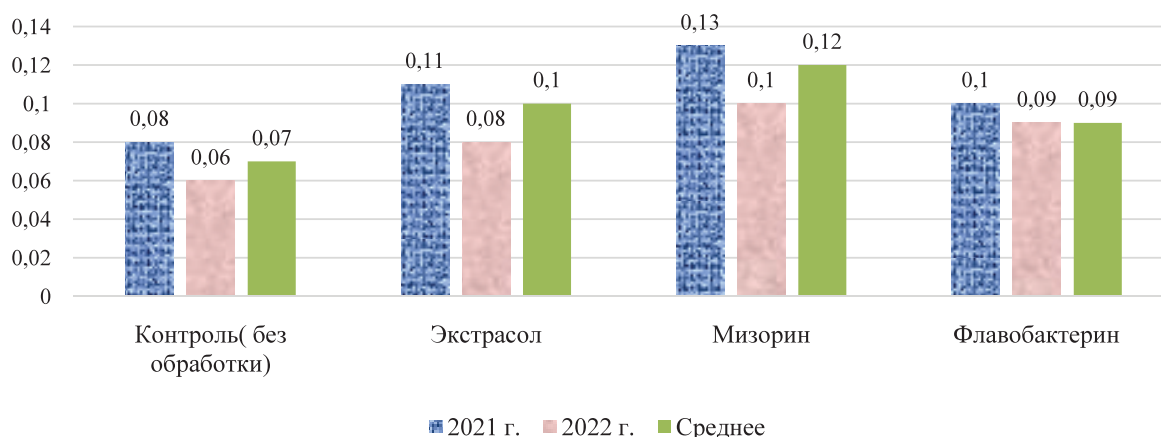


Рисунок 2 – Масса клубеньков на корнях гороха в зависимости от биопрепаратов, г/растение

Таблица 1 – Масса сырых клубеньков, формируемая на площадь посева, в зависимости от биопрепаратов, кг/га

| Вариант                  | Сырая масса клубеньков |         | Среднее |
|--------------------------|------------------------|---------|---------|
|                          | 2021 г.                | 2022 г. |         |
| Контроль (без обработки) | 82,4                   | 59,2    | 70,8    |
| Экстрасол                | 103,4                  | 83,6    | 93,5    |
| Мизорин                  | 125,0                  | 96,5    | 110,7   |
| Флавобактерин            | 101,8                  | 80,5    | 91,1    |

Таблица 2 – Высота растений гороха в зависимости от применения биопрепаратов, среднее за 2021–2022 гг.

| Биопрепарат              | Фаза развития гороха |             |            |
|--------------------------|----------------------|-------------|------------|
|                          | цветение             | налив семян | созревание |
| Контроль (без обработки) | 38,8                 | 63,9        | 65,6       |
| Экстрасол                | 44,7                 | 67,5        | 69,6       |
| Мизорин                  | 45,7                 | 68,8        | 70,5       |
| Флавобактерин            | 40,8                 | 64,9        | 66,7       |

масса клубеньков на площадь посева была образована при применении препарата Мизорин – 110,7 кг/га, что больше контроля на 39,9 кг/га.

Высота растений в фазу цветения варьировала в зависимости от варианта – от 38,8 до 45,7 см (табл. 2).

Наибольшей она отмечена при применении препаратов Экстрасол – 44,7 см и Мизорин – 45,7 см, что больше контроля на 5,9–6,9 см. К фазе налива семян она составляла 67,5 см (Экстрасол) и 68,8 см (Мизорин), что больше контроля на 3,6–4,9 см соответственно. Максимальная высота ра-

стений установлена при обработке семян и растений препаратом Мизорин – 70,5 см, что больше контроля на 4,9 см.

Наибольшая урожайность зерна гороха получена в 2021 году, которая колебалась в пределах от 4,45 т/га (контроль без обработки) до 4,75 т/га (Мизорин) (табл. 3).

Комплексное применение биологических препаратов значительно повлияло на формирование урожайности зерна гороха.

Применение биологических препаратов в 2022 г. обеспечивало прибавку урожая в пре-

Таблица 3 – Урожайность зерна гороха в зависимости от применения биологических препаратов

| Вариант                  | Урожайность, т/га |         |         | Прибавка урожая, т/га |
|--------------------------|-------------------|---------|---------|-----------------------|
|                          | 2021 г.           | 2022 г. | среднее |                       |
| Контроль (без обработки) | 4,45              | 1,80    | 3,12    | –                     |
| Экстрасол                | 4,68              | 2,18    | 3,43    | 0,31                  |
| Мизорин                  | 4,75              | 2,25    | 3,50    | 0,38                  |
| Флавобактерин            | 4,73              | 2,03    | 3,38    | 0,26                  |
| НСП <sub>05</sub>        | 0,12              | 0,15    | –       | –                     |

делах от 0,23 до 0,45 т/га. В среднем за два года исследований наибольшая урожайность получена при обработке семян и растений препаратом Мизорин – 3,50 т/га, что составляет 8,3% прибавки по сравнению с контролем.

Полученная урожайность подтверждается элементами структуры урожая. В среднем за два года в контроле количество бобов составляло 5,3 штук и семян – 18,9 г/растение (табл. 4).

Биопрепараты оказывали положительное влияние на образование бобов, увеличение по сравнению с контролем составило 0,4–0,7 штук, а семян – 4,5–7,0 шт./растение. Масса 1000 семян значительных отличий не имела и варьировала в пределах от 199,3 до 201,0 г, что находилось в пределах ошибки опыта.

При возделывании гороха с применением биопрепаратов производственные затраты, по срав-

Таблица 4 – Влияние биопрепаратов на показатели структуры урожая, среднее за 2021–2022 гг.

| Вариант                  | Количество                   |                              | Масса                      |               |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------|
|                          | бобов на одном растении, шт. | семян на одном растении, шт. | семян с одного растения, г | 1000 семян, г |
| Контроль (без обработки) | 5,3                          | 18,9                         | 4,5                        | 199,3         |
| Экстрасол                | 5,9                          | 24,4                         | 5,2                        | 199,8         |
| Мизорин                  | 6,0                          | 25,9                         | 5,4                        | 201,0         |
| Флавобактерин            | 5,7                          | 23,4                         | 5,1                        | 200,2         |
| НСП <sub>05</sub>        | 0,3                          | 1,5                          | 0,5                        | 1,7           |

Таблица 5 – Экономическая эффективность производства гороха в зависимости от биопрепаратов (среднее за 2021–2022 гг.)

| Показатель                             | Вариант  |           |         |               |
|----------------------------------------|----------|-----------|---------|---------------|
|                                        | Контроль | Экстрасол | Мизорин | Флавобактерин |
| Денежная выручка с 1 га, руб.          | 74880,0  | 82320,0   | 84000,0 | 81120,0       |
| Производственные затраты на 1 га, руб. | 32497,5  | 34466,0   | 34789,3 | 34513,3       |
| Себестоимость 1 т, руб.                | 10415,9  | 10048,4   | 9939,8  | 10211,0       |
| Прибыль на 1 га, руб.                  | 42382,5  | 47854,0   | 49210,7 | 46606,7       |
| Уровень рентабельности, %              | 130,4    | 138,8     | 141,5   | 135,0         |

нению с контролем, увеличивались в пределах от 2015,8 до 2291,8 руб./га (табл. 5).

Себестоимость производства зерна гороха в контроле составляла 10415,9 руб./т, применение биологических препаратов снижало показатель себестоимости, в зависимости от биопрепарата, на 94,2 руб./т (Флавобактерин) и на 476,1 руб./т (Мизорин), при этом рентабельность возделывания гороха с применением биопрепаратов увеличивалась на 4,6–11,1 процентных пунктов.

**Выводы.** В результате исследований определена эффективность биологических препаратов при выращивании гороха. Наибольшей высотой обладали растения гороха при применении предпосевной обработки семян и растений

препаратом Мизорин – 70,5 см. Применение биопрепаратов оказывало положительный эффект на активность симбиотической деятельности в посевах гороха, наибольшее количество клубеньков (19,8 шт./растение) и масса клубеньков (0,12 г/растение) установлены при обработке семян и растений биопрепаратом Мизорин. В среднем за два года исследований наибольшая урожайность получена при обработке семян мизорином с нормами применения 4 л/га и 0,5 л/т – 3,5 т/га, что больше контроля на 0,38 т/га. Максимальная денежная выручка (84000,0 руб./га) получена при обработке семян и растений биопрепаратом Мизорин, при этом прибыль составляла 49210,7 руб./га.

#### Список источников

1. Тарханова З. Э. Продовольственная безопасность государства: содержание, значение, угрозы, продовольственной безопасности // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 6, № 10 (151). С. 84–90. DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.10.06.010. EDN BIFRYN.
2. Шурхаева К. Д., Фадеева А. Н., Хуснутдинова А. Т., Абросимова Т. Н. Формирование и изменчивость элементов продуктивности сортов гороха и взаимосвязь их с урожайностью // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 4 (44). С. 32–39. DOI 10.24412/2309-348X-2022-4-32-39. EDN QCQLQI.
3. Горянин О. И., Трутнева Д. Ю., Джангабаев Б. Ж., Щербинина Е. В. Влияние элементов технологии на урожайность и эффективность возделывания гороха в засушливых условиях Поволжья // Земледелие. 2025. № 2. С. 7–11. DOI 10.24412/0044-3913-2025-2-7-11. EDN RMUWQV.
4. Матушкин А. С., Шабалдас О. Г. Влияние биопрепаратов на продуктивность гороха в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Новое слово в науке. Молодежные чтения – 2022 : сб. науч. статей по материалам Международ. науч.-практ. конф., Ставрополь, 21–23 сентября 2022 года. Ставрополь : ООО «СЕКВОЙЯ», 2022. С. 106–110. EDN TVNKRN.
5. Шадских В. А., Кижяева В. Е., Пешкова В. О. Показатели формирования агрофитоценозов зернобобовых культур при применении стимулирующих биопрепаратов в условиях орошения // Мелиорация и гидро-техника. 2023. Т. 13, № 4. С. 314–331. DOI 10.31774/2712-9357-2023-13-4-314-331. EDN OQPGNM.
6. Костин О. В., Костин В. И., Дозоров А. В. Эколого-энергетическая эффективность биопрепаратов и микроэлементов-синергистов под горох и сою // Нива Поволжья. 2008. № 3 (8). С. 31–34. EDN JSILGR.
7. Хуштова М. Х., Бекалдиева Н. М., Бейтуганов И. Р., Барагунова К. М. Совершенствование элементов технологии возделывания гороха в биологическом земледелии // Развитие современной науки: опыт, проблемы, прогнозы : сб. статей II Международ. науч.-практ. конф., Петрозаводск, 24 октября 2022 года. Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. С. 170–176. EDN LXTLQM.
8. Жученко А. А., Трухачев В. И., Пенчуков В. М. [и др.] Системы земледелия Ставрополя. Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2011. 844 с. ISBN 978-5-9596-0769-2. EDN PJZOQF.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. М. : Альянс, 2011. 351 с.



10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. М. : Колос, 2019. 329 с.

11. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха : справочное пособие М. : Агропромиздат, 1991. 300 с.

#### References

1. Tarkhanova Z. E. Prodoval'stvennaya bezopasnost' gosudarstva: sodержanie, znachenie, ugrozy, prodoval'stvennoj bezopasnosti // *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2024. T. 6, № 10 (151). S. 84–90. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.06.010. EDN BIFRYN.

2. Shurkhaeva K. D., Fadeeva A. N., Khusnutdinova A. T., Abrosimova T. N. Formirovanie i izmenchivost' elementov produktivnosti sortov goroha i vzaimosvyaz' ih s urozhajnost'yu // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2022. № 4 (44). S. 32–39. DOI 10.24412/2309-348X-2022-4-32-39. EDN QCOLQI.

3. Goryanin O. I., Trutneva D. Yu., Dzhangabaev B. Zh., Shcherbinina E. V. Vliyanie elementov tekhnologii na urozhajnost' i effektivnost' vozdevlyvaniya goroha v zasushlivykh usloviyakh Povolzh'ya // *Zemledelie*. 2025. № 2. S. 7–11. DOI 10.24412/0044-3913-2025-2-7-11. EDN RMUWQV.

4. Matushkin A. S., Shabalda O. G. Vliyanie biopreparatov na produktivnost' goroha v usloviyakh zony neustojchivogo uvlazhneniya Stavropol'skogo kraja // *Novoe slovo v nauke. Molodezhnye chteniya – 2022 : sb. nauch. statej po materialam Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf., Stavropol', 21–23 sentyabrya 2022 goda. Stavropol' : OOO «SEKVOJYA»*, 2022. S. 106–110. EDN TVNKRN.

5. Shadskikh V. A., Kizhaeva V. E., Peshkova V. O. Pokazateli formirovaniya agrofитocenozov zernobobovykh kul'tur pri primenenii stimuliruyushchih biopreparatov v usloviyakh orosheniya // *Melioraciya i gidrotekhnika*. 2023. T. 13, № 4. S. 314–331. DOI 10.31774/2712-9357-2023-13-4-314-331. EDN OQPGNM.

6. Kostin O. V., Kostin V. I., Dozorov A. V. Ekologo-energeticheskaya effektivnost' biopreparatov i mikroelementov-sinergistov pod goroh i soyu // *Niva Povolzh'ya*. 2008. № 3 (8). S. 31–34. EDN JSILGR.

7. Khushtova M. H., Bekaldieva N. M., Bejtuganov I. R., Baragunova K. M. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdevlyvaniya goroha v biologicheskom zemledelii // *Razvitie sovremennoj nauki: opyt, problemy, prognozy : sb. statej II Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf., Petrozavodsk, 24 oktyabrya 2022 goda. Petrozavodsk : Mezhdunarodnyj centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka» (IP Ivanovskaya I.I.)*, 2022. S. 170–176. EDN LXTLQM.

8. Zhuchenko A. A., Trukhachev V. I., Penchukov V. M. [i dr.] Sistemy zemledeliya Stavropol'ya. Stavropol' : Izdatel'stvo «AGRUS», 2011. 844 s. ISBN 978-5-9596-0769-2. EDN PJZQF.

9. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). Izd. 6-e, ster., perepech. s 5-go izd. 1985 g. M. : Al'yans, 2011. 351 s.

10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokozyajstvennykh kul'tur. Vyp. 1. Obshchaya chast'. M. : Kolos, 2019. 329 s.

11. Posypanov G. S. Metody izucheniya biologicheskoy fiksacii azota vozduha : spravochnoe posobie M. : Agropromizdat, 1991. 300 s.

#### Информация об авторах

**Ольга Георгиевна Шабалдас** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 7835-9355.

**Ольга Ивановна Власова** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий базовой кафедрой общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 8604-9390.

#### Information about the authors

**Olga G. Shabalda** – Doctor of Agricultural Sciences, Docent, Professor of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 7835-9355.

**Olga I. Vlasova** – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Head of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 8604-9390.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.