

Научная статья
УДК 633.16:631.87
doi: 10.48612/vch/5exd-9fap-9rka

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ К УБОРКЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Галина Ивановна Пашкова
Марийский государственный университет
424000, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

Аннотация. Изучено влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами Азофит, Планталюкс Р, Бактофит СК на полевую всхожесть, сохранность растений к уборке, выживаемость растений и урожайность ярового ячменя. Предпосевная обработка является обязательным мероприятием в системе подготовки семенного материала к посеву. Важным компонентом служит фунгицидная обработка семян. Совместное использование разных по свойствам препаратов может улучшать предпосевную подготовку семян. Полевой опыт был проведен в 2023 г. на базе Марийского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Выявлено, что кроме фунгицидной защиты семена при обработке биопрепаратами получили дополнительные условия для лучшего прорастания. Количество всходов при этом было выше на 9–27 шт./м² по сравнению с контрольным вариантом. Дополнительная инокуляция биопрепаратами предварительно протравленных фунгицидом Бенефис МЭ семян ярового ячменя повысила процент растений сохранившихся к уборке от числа всходов на 2,4–3,2 % по сравнению с контролем. Уровень урожайности во многом зависит от густоты стеблестоя растений. Каждая культура обладает определенным диапазоном этого показателя, при достижении которого формируется наибольшая продуктивность. Яровые культуры кустятся слабо, поэтому важно сохранить максимальное количество растений к уборке. Наибольшие урожаи зерна ярового ячменя получены за счет количества продуктивных стеблей и массы зерна с одного колоса. Такими вариантами в опыте были использование Азофита и совместного с ним использования нескольких биопрепаратов: Азофит + Бактофит и Азофит + Бактофит + Планталюкс. Урожайность зерна ярового ячменя составила соответственно 4,08, 4,11 и 4,13 т/га.

Ключевые слова: яровой ячмень, биопрепараты, полевая всхожесть, сохранность растений, выживаемость, урожайность.

Для цитирования: Пашкова Г. И. Влияние биопрепаратов на сохранность растений к уборке и урожайность ярового ячменя // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2026 №2(37). С. 46-50.

doi: 10.48612/vch/5exd-9fap-9rka

Original article

THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE SAFETY OF PLANTS FOR HARVESTING AND YIELD OF SPRING BARLEY

Galina I. Pashkova
Mari State University
424000, Yoshkar-Ola, Russian Federation

Abstract. The effect of pre-sowing seed treatment with biological preparations Azofit, Plantalux R, Bactofit SK on field germination, plant safety for harvesting, plant survival and yield of spring barley has been studied. Pre-sowing is a mandatory measure in the system of preparing seed material for sowing. Fungicidal seed treatment is an important component. The combined use of drugs of different importance can improve the pre-sowing preparation of seeds. A field experiment was conducted in 2023 on the basis of the Mari Research Institute of Agricultural Sciences, a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Agrarian Research Center of the North-East. It was revealed that in addition to fungicidal protection, seeds received additional conditions for better germination when treated with biological products. The number of seedlings was higher by 9–27 pcs/m² compared to the control variant. Additional inoculation with biopreparations of spring barley seeds pre-etched with the fungicide Benefit ME increased the percentage of plants preserved for harvesting from the number of seedlings by 2,4–3,2 % compared with the control. The yield level largely depends on the density of the plant stems. Each crop has a certain range of this indicator, which generates the highest productivity. Spring crops are poorly planted, so it is important to keep the maximum number of plants for harvesting. The largest yields of spring barley grain are obtained due to the number of productive stems and the weight of grain per ear. Such options in the experiment were the use of Azophyte and the combined use of several biological products: Azophyte + Bactofit and Azophyte + Bactofit + Plantalux. The yield of spring barley grain was 4,08, 4,11 and 4,13 t/ha, respectively.

Keywords: spring barley, biological products, field germination, plant safety, survival, yield.

For citation: Pashkova G. I. The effect of biological products on the safety of plants for harvesting and yield of spring barley // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2026 №2(37). С. 46-50.

doi: 10.48612/vch/5exd-9fap-9rka

Введение.

Среди ранних яровых зерновых культур яровой ячмень выделяется биологическими особенностями. В первую очередь, коротким вегетационным периодом. Несмотря на непродолжительный период роста и развития, в благоприятных условиях яровой ячмень способен формировать высокие урожаи зерна [1]. Уровень питания растений во многом определяет его продуктивность. Возделывание сельскохозяйственных культур требует постоянного поиска все новых способов улучшения их питания [6]. Объемы вносимых органических удобрений ограничиваются их состоянием и свойствами. Современное содержание животных может предоставлять растениеводству в основном жидкое органическое удобрение, внесение которого проводится под строгим контролем и в ограниченном объеме. Минеральные удобрения отличаются высокой стоимостью, а при внесении высоких норм могут ухудшать окружающую среду. Поэтому технологий возделывания сельскохозяйственных культур требуют использования биопрепаратов [6, 9].

Препараты биологического происхождения не приносят вреда окружающей среде [7, 8], оптимизируют питание растений [8], повышая эффективность использования минеральных удобрений. Любые изменения условий произрастания растений могут привести к стрессу. При возделывании сельскохозяйственных культур важно повысить выживаемость растений, уменьшив отрицательное действие негативных факторов [2].

Материалы и методы исследования.

Опыт был проведен в Марийском НИИСХ – филиале ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Объектом исследования был яровой ячмень, предметом изучения являлись полевая всхожесть, сохранность растений к уборке, урожайность культуры [3].

Почва опытного поля дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая, содержание щелочно-

гидролиземого азота 11,9, подвижного фосфора 27,8 и обменного калия 37 мг на 100 г почвы, содержание гумуса 4,8 %, рН_{сол.} 6,2.

Семенной материал ярового ячменя сорта Родник Прикамья имел высокую посевную годность – 97,02 %, масса 1000 семян составила 45,2 г.

Была проведена своевременная и качественная обработка почвы, которая позволила накопить достаточное количество влаги в почве для дружного появления всходов ярового ячменя. Для исследования были использованы протравленные семена ярового ячменя. Протравитель – препарат Бенефис МЭ в дозе 0,8 л/т семян (фон).

Схема опыта следующая:

1. контроль (вода);
2. Азофит (1 л/т семян);
3. Планталюкс Р (1 л/т семян);
4. Бактофит СК (2 л/т семян);
5. Азофит (1 л/т семян) + Бактофит СК (2 л/т семян);
6. Азофит (1 л/т семян) + Бактофит СК (2 л/т семян) + Планталюкс Р (1 л/т семян).

Учитывая то, что запаздывание со сроками посева может привести к потере урожая ярового ячменя [11], посев провели в самые ранние сроки сеялкой СН-16. Способ посева обычный рядовой, норма высева 5 млн всхожих семян на 1 га.

Результаты исследования и их обсуждение.

Конечный результат исследований, т. е. урожайность во многом зависит от первоначальных этапов роста и развития растений. Поэтому очень важно получить здоровые дружные всходы в оптимальные сроки.

В варианте с применением биопрепаратов Азофит + Бактофит + Планталюкс было больше всего растений – 378 шт./м². Обработка семян биопрепаратами увеличила количество растений на 9–27 шт./м² по сравнению с контролем (рис. 1).

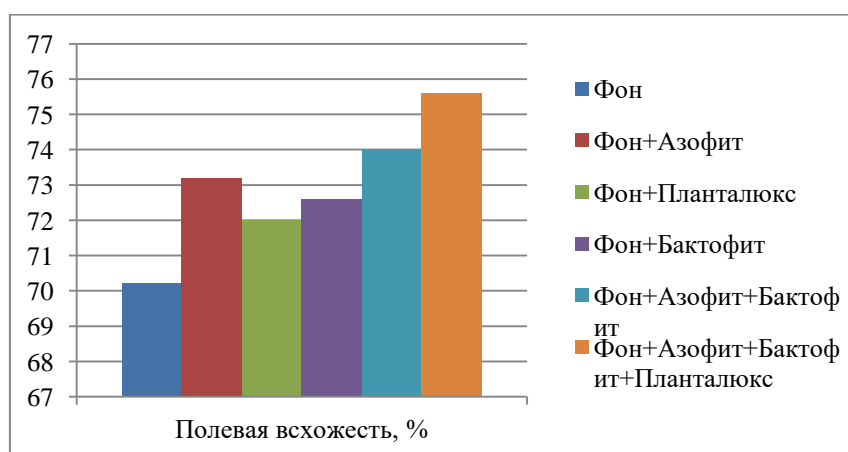


Рис. 1. Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть ярового ячменя, %.
Fig. 1. The effect of biological products on the field germination of spring barley, %

Доказано, что появление дружных, здоровых всходов ярового ячменя является одним из основных факторов получения высоких урожаев [2]. Следует учитывать и то, что в течение вегетации возникают

разные явления, которые могут привести к гибели растений. Поэтому к моменту уборки остаются самые выносливые растения (рис. 2).

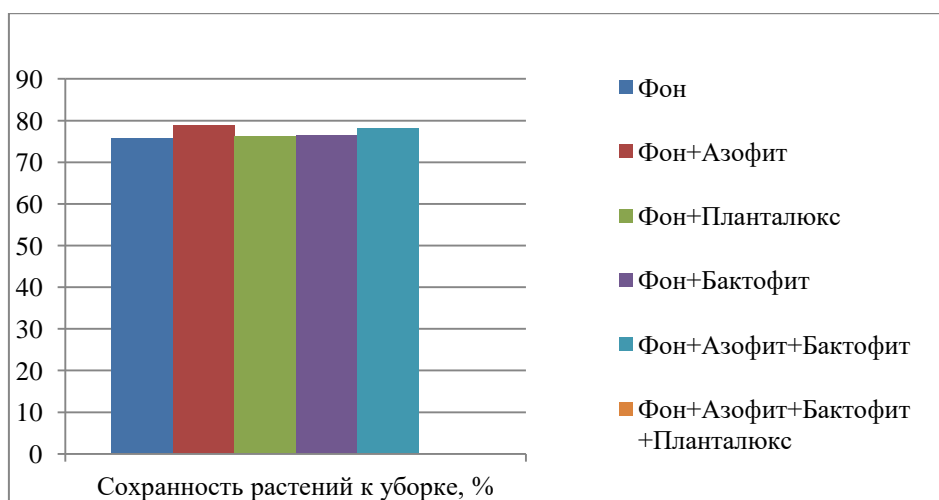


Рис. 2. Влияние биопрепаратов на сохранность растений ярового ячменя к уборке, %
Fig. 2. The effect of biological products on the safety of spring barley plants for harvesting, %

Анализ структуры урожая показал, что за период роста и развития ярового ячменя количество растений на опытном участке уменьшалось. К моменту уборки сохранилось от 75,7 до 78,4 % растений от количества всходов. Обработка семян ярового ячменя препаратами позволила сохранить больше растений к уборке по сравнению с контрольным вариантом. Выше были

показатели сохранности растений к уборке в вариантах, где использовали Азофит как отдельно, так и в сочетании с другими препаратами.

На основе анализа структуры урожая ярового ячменя была определена выживаемость растений (рис. 3).

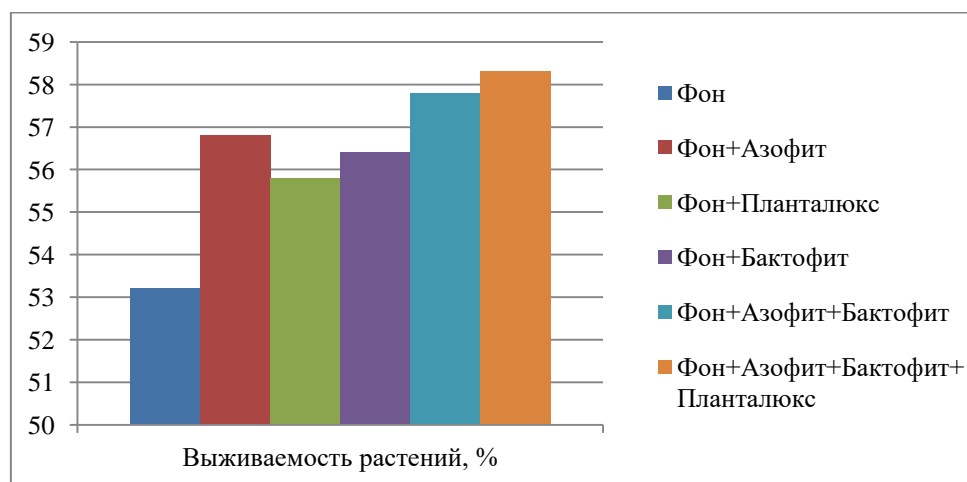


Рис. 3. Влияние биопрепаратов на выживаемость ярового ячменя, %
Fig. 3. The effect of biological products on the survival rate of spring barley, %

Если в варианте с обработкой семян только протравителем выживаемость была 53,2 %, то дополнительная инокуляция биопрепаратами позволила увеличить этот показатель на 2,6–5,1 %. Более высокая выживаемость растений была при комплексном использовании всех препаратов, где она составила 58,3 %, что на 5,1 % выше по сравнению с контрольным вариантом.

Сбор зерна с 1 га ячменя на контрольном варианте составил 3,68 т/га. Прибавка от применения биопрепарата составила от 5,2 до 12,2 %.

При применении биопрепарата Азофит и при совместном с ним применении других биопрепаратов была более высокая урожайность, которая составила 4,08–4,13 т/га. В этих вариантах было больше продук-

тивных стеблей и масса зерна с одного колоса значительно выше по сравнению с другими вариантами.

Заключение.

Для обеспечения высокого урожая ярового ячменя необходимо создавать оптимальные условия для роста и развития растений с момента прорастания семян. Следующим важным этапом является сохранение растений к уборке.

Предпосевная обработка семян ярового ячменя биопрепаратами Азофит, Бактофит и Планталюкс показала максимальную полевую всхожесть – 75,6 %, сохранность растений к уборке – 78,4 %, выживаемость – 58,3 %, что на 5,4, 2,7 и на 5,1 % выше по сравнению с контрольным вариантом соответственно.

Наилучший результат был получен при комплексном применении всех биопрепаратов, урожайность зерна ячменя при этом составила 4,13 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айтемиров, А. А. Биологизация земледелия - один из резервов повышения плодородия почв / А. А. Айтемиров, Т. Г. Ханбабаев, Т. Т. Бабаев // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 1 (1). – С. 103-109.
2. Антипова, Т.А. Влияние предпосевной обработки семян и опрыскивания посевов на формирование урожайности ярового ячменя / Т. А. Антипова, Т. А. Бабайцева // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 2 (38). – DOI: 10.47737/2307-2873_2022_38_49.
3. Боме, Н. А. Полевая всхожесть семян и выживаемость растений ячменя как показатели адаптации к меняющимся условиям среды / Н. А. Боме, А. Я. Боме, Н. В. Тетяников. – Текст : электронный // АБУ. – 2015. – № 4 (134). – С. 15-18. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polevaya-vshozhest-semyan-i-vyzhivaemost-rasteniy-yachmenya-kak-pokazateli-adaptatsii-k-menyayuschimsya-usloviyam-sredy> (дата обращения : 24.04.2026).
4. Влияние бактериальных препаратов на биологическую активность чернозема выщелоченного и урожайность зерновых культур. – Текст : электронный / О. Ф. Хамова, Е. Н. Ледовский, Е. В. Тукмачева, Н. Н. Шулико // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (23). – С. 44-48. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26674157> (дата обращения : 04.04.2026).
5. Влияние технологических приемов возделывания на урожайность и качество семян ячменя сорта Родник Прикамья / Т. К. Шешегова, И. Н. Щенникова, Л. П. Кокина, Л. М. Щеклеина // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – №10. – С. 28-32. – DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11006.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.
7. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – Москва : Изд-во ВНИИА. – 2005. – 302 с.
8. Завалин, А. А. Влияние азотных удобрений и ризоагрина на урожайность яровой пшеницы на дерново-подзолистых почвах / А. А. Завалин, А. А. Алферов // Агротехнический вестник. – 2016. – № 1. – С. 39-42.
9. Комарицкая, Е. И. Эффективность применения биопрепаратов на яровом ячмене / Е. И. Комарицкая, И. В. Ишков // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 39-42.
10. Миникаев, Д. Т. Влияние различных препаратов на продуктивность и качественные показатели ячменя / Д. Т. Миникаев, М. Ю. Гилязов, Е. А. Прищепенко, Р. Р. Газизов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 248, № 4. – С. 145-150. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-248-4-145-150.
11. Пашкова, Г. И. Влияние предпосевной обработки семян химическим и биологическими препаратами на сохранность яровой пшеницы к уборке / Г. И. Пашкова, А. Н. Кузьминых, Ф. И. Грязина // Вестник Марийского государственного университета. – 2025. – Т. 11, № 3. – С. 231-236. – DOI 10.30914/2411-9687-2025-11-3-231-236.

REFERENCES

1. Ajtemirov, A. A. Biologizaciya zemledeliya - odin iz rezervov povыsheniya plodorodiya pochv / A. A. Ajtemirov, T. G. Xanbabaev, T. T. Babaev // Izvestiya Dagestanskogo GAU. – 2019. – № 1 (1). – S. 103-109.
2. Antipova, T.A. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan i oprыskivaniya posevov na formirovanie urozhajnosti yarovogo yachmenya / T. A. Antipova, T. A. Babajceva // Permskij agrarnыj vestnik. – 2022. – № 2 (38). – DOI: 10.47737/2307-2873_2022_38_49.
3. Bome, N. A. Polevaya vsxozhest` semyan i vыzhivaemost` rastenij yachmenya kak pokazateli adaptacii k menyayushhimsya usloviyam sredy` / N. A. Bome, A. Ya. Bome, N. V. Tetyannikov. – Tekst : e`lektronnyj // AVU. – 2015. – № 4 (134). – S. 15-18. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polevaya-vshozhest-semyan-i-vyzhivaemost-rasteniy-yachmenya-kak-pokazateli-adaptatsii-k-menyayuschimsya-usloviyam-sredy> (data obrashheniya : 24.04.2026).
4. Vliyanie bakterial`ny`x preparatov na biologicheskuyu aktivnost` chernozema vыshelochennogo i urozhajnost` zernovы`x kul`tur. – Tekst : e`lektronnyj / O. F. Xamova, E. N. Ledovskij, E. V. Tukmacheva, N. N. Shuliko // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 3 (23). – S. 44-48. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26674157> (data obrashheniya : 04.04.2026).
5. Vliyanie texnologicheskix priemov vozdelыvaniya na urozhajnost` i kachestvo semyan yachmenya sorta Rodnik Prikam`ya / T. K. Sheshegova, I. N. Shhennikova, L. P. Kokina, L. M. Shhekleina // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2018. – №10. – S. 28-32. – DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11006.
6. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opы`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovaniy) / B. A. Dospexov. – Moskva : Al`yans, 2011. – 352 s.
7. Zavalin, A. A. Biopreparaty`, udobreniya i urozhaj. – Moskva : Izd-vo VNIIA. – 2005. – 302 s.
8. Zavalin, A. A. Vliyanie azotny`x udobrenij i rizoagrina na urozhaj-nost` yarovoj pshenicy na derno-vo-podzolisty`x pochvax / A. A. Zavalin, A. A. Alferov // Agroximicheskij vestnik. – 2016. – № 1. – S. 39-42.
9. Komariczkaya, E. I. E`ffektivnost` primeneniya biopreparatov na yarovom yachmene / E. I. Komariczkaya, I. V. Ishkov // Vestnik Kurskoj chsel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – № 1. – S. 39-42.

10. Minikaev, D. T. Vliyanie razlichny`x preparatov na produktivnost` i kachestvenny`e pokazateli yachmenya / D. T. Minikaev, M. Yu. Gilyazov, E. A. Prishhepenko, R. R. Gazizov // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. – 2021. – Т. 248, № 4. – С. 145-150. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-248-4-145-150.
11. Pashkova, G. I. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan ximicheskim i biologicheskimi preparatami na sohrannost` yarovoj pshenicy k uborke / G. I. Pashkova, A. N. Kuz`miny`x, F. I. Gryazina // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2025. – Т. 11, № 3. – С. 231-236. – DOI 10.30914/2411-9687-2025-11-3-231-236.

Информация об авторе

Пашкова Галина Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений, Марийский государственный университет, 424000, г. Йошкар-Ола, ул. Красноармейская, д. 71 Республика Марий Эл, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-1956-2495>, e-mail: galiv312@mail.ru.

Information about the author

Pashkova Galina Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor, Associate Professor of the Department of General Agriculture, Plant Growing, Agrochemistry and Plant Protection, Mari State University, 424000, Yoshkar-Ola, Krasnoarmeyskaya st., 71, Republic of Mari El, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1956-2495>, e-mail: galiv312@mail.ru.

Вклад автора

Пашкова Г. И. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Contribution of the author

Pashkova G. I. – defining the purpose of the study, organizing and conducting the study, analyzing the results of the study, writing an article.

Статья поступила в редакцию 06.05.2026. Одобрена после рецензирования 14.05.2026. Дата опубликования 30.06.2026.

The article was received by the editorial office on 06.05.2026.. Approved after review on 14.05.2026. Date of publication: 30.06.2026.