УДК 633.162:631.8

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-72-75

Оригинальное исследование/Original research

Рябцева Н.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», кафедра земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, 346693, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Ключевые слова: биопрепарат, ячмень, продуктивность, урожай, продуктивное кущение

Для цитирования: Рябцева Н.А. Влияние биопрепаратов на формирование элементов продуктивности ярового ячменя. Аграрная наука. 2021; 354 (11-12): 72-75.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-72-75

Конфликт интересов отсутствует

Natalya A. Ryabtseva

Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products of Don State Agrarian University, 346693r, Rostov region, Oktyabrsky district, v. Persianovsky E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Key words: biological product, barley, productivity, yield, productive tillering

For citation: Ryabtseva N.A. Influence of biopreparations on formation of elements of productivity of spring barley. Agrarian Science. 2021; 354 (11-12): 72-75. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-72-75

There is no conflict of interests

Влияние биопрепаратов на формирование элементов продуктивности ярового ячменя

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Стратегия развития земледелия России и его биологизация определяют актуальность наших исследований. Эмпирические исследования направлены на изучение влияния биологических препаратов, на формирование элементов структуры урожая ярового ячменя. Данные, представленные в работе, продолжают исследования, проведенные в 2016-2020 годах в Ростовской обла-

Методы. Изучаемые препараты: Биодукс; Тренер; Артафит; ОберегЪ; Фульвогумат. Контроль — обработка водой. Опрыскивание проводилось согласно рекомендациям по применению препаратов: 1-е — в фазе кущения, 2-е — в фазе колошения. Общая площадь под опытами — 600 м^2 , площадь каждого варианта — 25 м^2 , повторность 4-кратная. Звено севооборота — «подсолнечник — яровой ячмень». Почвы опытного участка — чернозем обыкновенный. Сорт Леон.

Результаты. В 2021 году полные всходы ячменя отмечались на 8-й день после посева. Это связано с достаточным прогреванием посевного слоя почвы (+8 °C) и увлажнением 28 мм (в слое 0-10 см). Исследования показали, что полевая всхожесть ячменя составила 88%. Использование биопрепаратов повлияло на выживаемость растений к уборке — она составила более 80%. На вариантах с применением препаратов Биодукс и ОберегЪ этот показатель составил 86 и 87% соответственно. Биопрепараты стимулировали рост продуктивных стеблей, продуктивная кустистость повысилась по сравнению с контролем (1,21) до 1,28-1,33. Масса тысячи зерен на вариантах превысила контроль, особенно с применением препарата Оберегъ — 45,6 г, что на 2,9 г больше контроля. Количество зерен в колосе колебалось от 17,7 до 18 шт., что в среднем больше на 1 шт., чем на контроле. Наибольшую продуктивность сформировали растения ячменя под влиянием биопрепаратов Оберегъ и Биодукс. Таким образом, достоверно доказана прибавка урожайности при воздействии биопрепаратов за счет всех элементов продуктивности растений ячменя.

Influence of biopreparations on formation of elements of productivity of spring barley

ABSTRACT

Relevance. The strategy for the development of agriculture in Russia and its biologization determine the relevance of our research. Empirical studies are aimed at studying the effect of biological preparations on the formation of elements of the structure of the yield of spring barley. The data presented in the work continues the research carried out in 2016-2020 in the Rostov region.

Methods. Studied biopreparations are: Biodux; Trainer; Artafite; Obereg; Fulvogumate. Control — water treatment. Spraying was carried out according to the recommendations for the use of preparations: 1^{st} — in the tillering phase, 2^{nd} — in the heading phase. The total area under the experiments is 600 m², the area of each variant is 25 m², the replication is 4 times. The link in the crop rotation is "sunflower - spring barley". The soils of the experimental plot are ordinary chernozem. Used variety is Leon.

Results. In 2021, full sprouting of barley was observed on the 8th day after sowing. This is due to sufficient warming up of the sowing layer of soil (+8 °C) and moisture 28 mm (in a layer of 0-10 cm). Studies have shown that field germination of barley was 88%. The use of biological products influenced the survival rate of plants to harvest which wasmore than 80%. In the variants with the use of Biodux and Obereg, this figure was 86 and 87%, respectively. Biopreparations stimulated the growth of productive stems, productive bushiness increased in comparison with the control (1,21) to 1,28-1,33. The mass of a thousand grains in the variants exceeded the control, especially with the use of Obereg — 45,6 g, which is 2,9 g more than the control. The number of grains in an ear ranged from 17,7 to 18 pieces, which is on average 1 piece more than in the control. The highest productivity was formed by barley plants under the influence of the biopreparations Obereg and Biodux. Thus, the increase in productivity under the influence of biological products due to all elements of the productivity of barley plants has been reliably proven.

Поступила: 14 сентября После доработки: 22 сентября Принята к публикации: 25 сентября Received: 14 September Revised: 22 September Accepted: 25 September

Введение

Стратегия развития земледелия в РФ имеет биологическую и органическую направленность. За последние годы проведено множество исследований по изучению биопрепаратов.

Исследования Тычинской И.Л. и др. (2021) были направлены на изучение влияния препаратов Биоклад и Вермикс на качественные показатели, урожайность и основные элементы структуры урожая ярового ячменя; проводились в Орловской области в 2017-2019 гг. Объект исследований — сорт интенсивного типа Суздалец. Схема опыта предполагала определение эффективности некорневых подкормок изучаемыми препаратами в фазе кущения в дозах по 1 и 2 л/га, а также их сочетания в аналогичных дозах (1 + 1 л/га и 2 + 2 л/га), контроль без обработки. Препараты Биоклад и Вермикс, независимо от нормы расхода, обеспечивали улучшение условий роста и развития культурных растений, что привело к увеличению урожайности ячменя на 11-14%, густоты продуктивного стеблестоя — на 10%, массы и количества зерен в колосе — на 13% и 18% соответственно. Наиболее продуктивные в опыте агроценозы культуры были сформированы при обработке препаратом Биоклад, максимальная в опыте стабильная прибавка урожайности, по сравнению с контролем, при дозе 1 л/га в среднем составила 0,59 т/га, 2 л/га — 0,61 т/га. Содержание белка при использовании 1 л/га Биоклада отдельно и совместно с таким же количеством Вермикса увеличивалось до 11,9%, только 1 л/га Вермикса — до 11,7%. Применение изучаемых препаратов в нормах 2 л/га привело к увеличению содержания белка до 13,5 и 14,8% [1].

Лазарев В.И. и др. (2021) изучали эффективности использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в условиях черноземных почв Курской области. Установлено, что обработка семян препаратом ЭКО-СП повышала энергию прорастания семян яровой пшеницы на 2%, ярового ячменя — на 4%, лабораторную всхожесть — на 1 и 2% соответственно, оказывала стимулирующее действие на рост проростков яровых зерновых культур. Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку в дозе 1 л/га повышали количество продуктивных стеблей яровой пшеницы на 24 шт./м, количество зерен в колосе — на 1,1 шт., массу 1000 зерен — на 0,9 г, натуру зерна — на 18 г/л; ярового ячменя — на 27 шт./м, 0,4 шт., 0,7 г и 20 г/л соответственно. Это способствовало повышению урожайности ярового ячменя на 6,5 ц/га, или 13,8%, яровой пшеницы — на 6,9 ц/га, или 16,6%, повышало содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на 0,8%, увеличивало крупность зерна ярового ячменя, содержание в нем крахмала и экстрактивных веществ, способствовало некоторому повышению содержания белка (на 0,2%), однако это увеличение было в пределах требований, предъявляемых к пивоваренным ячменям (9–12%). Расчеты экономической эффективности показали, что использование препарата ЭКО-СП на посевах ярового ячменя было экономически выгодно, так как обеспечивало получение 30 066,21 руб./га условно чистого дохода при себестоимости 1 ц зерна, равной 436,96 руб., и уровне рентабельности 128,8%. Эффективность препарата ЭКО-СП на посевах яровой пшеницы была еще выше: величина условно чистого дохода составила 34 626,21 руб./га, себестоимость 1 ц зерна -436,96 руб., уровень рентабельности — 148,3% [2].

Князева А.П. и Мастеров А.С. (2021) изучали влияние обработки семян и защиты посевов биологическими препаратами на урожайность зерна ярового ячменя. Опыты проведены в условиях Сакского района Республики Крым и Горецкого района Республики Беларусь с применение технологии «No-Till» и без нее. При возделывании ярового ячменя по технологии «No-Till» в условиях КФХ «Сахалин» возможна замена химических препаратов на биологические без снижения урожайности. Обработка посевного материала препаратом Респекта 25%, как в чистом виде, так и в сочетании с прилипателями, способствует защите ярового ячменя от болезней практически на уровне с протравителем Скарлет, М.Э. Его действие распространяется до фазы кущения, т.к. препарат не только обеззараживает поверхность семени и почву вокруг, но и за счет размножения микроорганизмов в процессе роста растения проводится в корневую систему, стимулируя ее рост и иммунную систему, а прилипатели Адьюгрейн и Вегетон способствуют лучшему закреплению микроорганизмов, содержащихся в препаратах. Вариант с комплексной обработкой семян биопрепаратами Эффект Био + Адьюгрейн 10 % + Бактофорт в фазу кущения + Респекта 25% в фазу флаглиста позволяет защитить посевы на протяжении всей вегетации от наиболее распространенных болезней на уровне с фунгицидами Алькор Супер и Импакт Эксклюзив при любом варианте обработки почвы (СПК «Юбилейный» и УНЦ «Опытные поля БГСХА»). Препарат Бактофорт, внесенный в фазу кущения, защищает от такого распространенного заболевания, как мучнистая роса, а Респекта 25% не только обладает свойствами фунгицида, но и способствует защите от стрессовых факторов и стимуляции роста за счет содержания 3-индолил-уксусной кислоты [3].

Применение биопрепаратов дает возможность большей реализации потенциала сортов и гибридов, а также повышения качества получаемой продукции [4, 5, 6].

Таким образом, считаем, что изучение и внедрение в производство биопрепаратов актуально и перспективно.

Методика

Исследования по изучению биопрепаратов по вегетации проводились нами в Ростовской области в КФХ «ИП Рябцев Е.Н.» в 2016–2020 гг. Они показали, что в среднем за годы опытов наиболее рентабельно использовать по вегетации Биодукс [7, 8].

В 2021 году исследования продолжили с другим набором препаратов: Биодукс Ж; Тренер; Артафит, ВРК; Оберегъ, Р; Фульвогумат, марка Б. Контроль — обработка водой.

Технология возделывания ярового ячменя основана на рекомендациях зонального НИИ. Опрыскивание проводилось согласно рекомендациям по применению препаратов: 1-е — в фазе кущения, 2-е — в фазе колошения. Общая площадь под опытами — 600 м², площадь каждого варианта — 25 м², повторность 4-кратная. Звено севооборота — «подсолнечник — яровой ячмень». Закладка полевых опытов, наблюдения и учеты проводились в соответствии с методикой Государственного испытания (1983) и методикой полевого опыта [9]. Почвы опытного участка — чернозем обыкновенный [10]. Сорт Леон [11].

Р езультаты

В 2021 году полные всходы ячменя отмечались на 8-й день после посева. Это связано с достаточным прогреванием посевного слоя почвы (+8 °C) и увлажнением 28 мм (в слое 0–10 см).

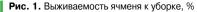


Fig. 1. Survival of barley to harvest, %

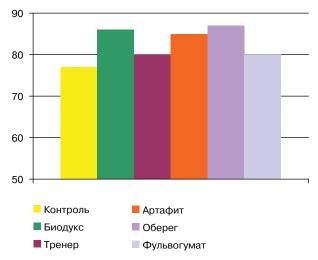


Рис. 2. Продуктивная кустистость ячменя, %

Fig. 2. Productive tillering of barley, %

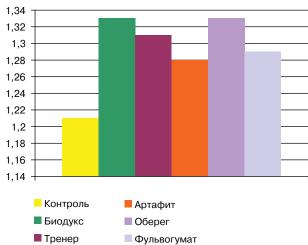
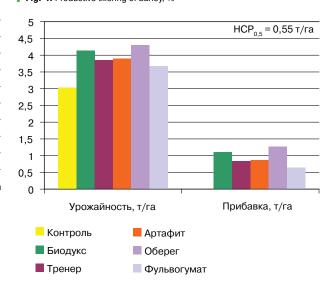


Рис. 3. Macca 1000 зерен ячменя, г **Fig. 3.** Weight of 1000 grains of barley, g

46,5 46 45,5 45 44.5 44 43,5 43 42,5 42 41,5 Контроль Артафит ■ Оберег ■ Биодукс ■ Тренер Фульвогумат

Рис. 4. Биологическая урожайность ячменя, т/га

Fig. 4. Productive tillering of barley, %



Исследования показали, что полевая всхожесть ячменя составила 88%. Использование биопрепаратов повлияло на выживаемость растений к уборке — она составила более 80%. На вариантах с применением препаратов Биодукс и Оберегъ этот показатель составил 86 и 87% соответственно (рисунок 1).

Биопрепараты стимулировали рост продуктивных стеблей, продуктивная кустистость повысилась по сравнению с контролем (1,21) до 1,28–1,33 (рисунок 2).

Один из качественных показателей структуры урожайности — это масса тысячи зерен (рисунок 3).

Масса тысячи зерен на вариантах превысила контроль, особенно с применением препарата Оберегъ — 45,6 г, что на 2,9 г больше контроля. Количество зерен в колосе колебалось от 17,7 до 18 шт., что в среднем больше на 1 шт., чем на контроле.

Установлена прямая сильная корреляция между количеством продуктивных стеблей и массой тысячи зерен: r=0,956. Корреляция числа зерен в колосе ячменя и урожайности прямая сильная: r=0,910. Зависимость урожайности от массы тысячи семян прямая сильная: r=0,95.

В результате воздействия росторегулирующих веществ растения сформировали различную биологическую урожайность (рис. 4).

Вывод

Наибольшую продуктивность сформировали растения ячменя под влиянием биопрепаратов Оберегъ и Биодукс. Таким образом, достоверно доказана прибавка урожайности при воздействии биопрепаратов за счет всех элементов продуктивности растений ячменя.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1. Тычинская И.Л., Зеленов А.А., Мерцалов Е.Н., Михалева Е.С. Влияние препаратов Биоклад и Вермикс на элементы продуктивности, урожайность и качественные показатели ярового ячменя. Земледелие. 2021, 4: 7-10. [Tychinskaya I.L., Zelenov A.A., Mertsalov E.N., Mikhaleva E.S. Influence of Bioklad and Vermix preparations on productivity elements, yield and quality indicators of spring barley. Agriculture. 2021, 4: 7-10. (in Russ.)].
- 2. Лазарев В.И., Минченко Ж.Н., Башкатов А.Я. Эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в почвенно-климатических условиях Курской области. Международный сельскохозяйственный журнал. 2021, 3 (381): 73-77. [Lazarev V.I., Minchenko Zh.N., Bashkatov A.Ya. Efficiency of an agrochemical based on humic substances EKO-SP on crops of spring grain crops in the soil and climatic conditions of the Kursk region. International Agricultural Journal. 2021, 3 (381): 73-77. (in Russ.)].
- 3. Князева А.П., Мастеров А.С. Влияние биологических препаратов на урожайность ярового ячменя. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2021, 2: 90-93. [Knyazeva A.P., Masters A.S. The influence of biological preparations on the yield of spring barley. Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. 2021, 2: 90-93. (in Russ.)].
- 4. Осипова Л.В. Верниченко И.В., Ромодина Л.В. и др. Влияние кремния на онтогенетическую адаптацию ярового ячменя при действии оксидативного стресса. Плодородие. 2020; 1 (112): 18-21. [L.V. Osipova Vernichenko I.V., Romodina L.V. et al. Influence of silicon on ontogenetic adaptation of spring barley under the action of oxidative stress. Fertility. 2020; 1 (112): 18-21. (in Russ.)].
- 5. Шпанев А.М., Денисюк Е.С. Эффективность микробиологических препаратов на основе Bacillus subtilis и Trichoderma harzianum в защите ярового ячменя от болезней на северо-западе России. Биотехнология. 2020; 36 (1): 61-72. [Shpanev A.M., Denisyuk E.S. The effectiveness of microbiological preparations based on Bacillus subtilis and Trichoderma harzianum in protecting spring barley from diseases in the northwest of Russia. Biotechnology. 2020; 36 (1): 61-72. (in Russ.)].
 - 6. Ступина Л.А. Влияние препаратов азотфиксирующих

бактерий на морфогенетические показатели ярового ячменя. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020; 1 (183): 47-54. [Stupina L.A. The effect of nitrogen-fixing bacteria preparations on the morphogenetic parameters of spring barley. Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2020; 1 (183): 47-54. (in Russ.)].

- 7. Рябцева Н.А. Отзывчивость ячменя на биопрепараты. Аграрная наука. 2021, 5: 51-55. [Ryabtseva N.A. The responsiveness of barley to biological products. Agricultural science. 2021, 5: 51-55. (in Russ.)].
- 8. Рябцева Н.А. Биопрепараты по вегетации ячменя. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021, 2 (54): 40-45. [Ryabtseva N.A. Biologicals for barley vegetation. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2021, 2 (54): 40-45. (in Russ.)].
- 9. Федин М.А. (ред). Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. 1983; 3. Москва. Режим доступа: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/ metodica_3.pdf [Дата обращения 11.10.2021]. [Fedin M.A. (ed.). Methodology for state variety testing of agricultural crops. 1983; 3. Moscow Available from: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf [Accessed October 11, 2021] (in Russ.)].
- 10. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области. Ростов - на - Дону: Издательство ЮФУ. 2008. 352 с. ISBN 978-5-9275-0397-1. Режим доступа: https://znanium.com/ catalog/product/556752 [Дата обращения 11.10.2021]. [Bezuglova O.S., Khirkhirova M.M. Soils of the Rostov region. Rostovon-Don: South Federal University Publishing House. 2008. 352 p. ISBN 978-5-9275-0397-1. Available from: https://znanium.com/ catalog/product/556752 [Accessed October 11, 2021] (in Russ.)].
- 11. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». Режим доступа: https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/ [Дата обращения 11.10.2021]. [Federal State Budgetary Institution "State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements". Available from: https://reestr.gossortrf. ru/sorts/9052841/ [Accessed October 11, 2021] (in Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Рябцева Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции»

ABOUT THE AUTHORS:

Ryabtseva Natalya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВО

Улучшенные сорта пищевых растений будут выведены «Роскосмосом» на МКС

В планах «Роскосмоса» - создание в космосе улучшенных сортов пищевых растений: ржи, пшеницы, ячменя, винограда, сообщил гендиректор госкорпорации Дмитрий Рогозин, передает РИА Новости.

По данным гендиректора, выращенные на орбите сорта (ученые предполагают, что такие растения должны быть более устойчивыми к заболеваниям и вредителям различного рода) будут возвращены на Землю.

Кроме того, по словам Рогозина, в космосе можно будет создать более выносливые сорта растений, поскольку семена и ростки подвергнутся сильному влиянию космической среды - радиации и яркому потоку ультрафиолетового излучения. Гендиректор не исключил, что эксперимент будет проводиться при помощи 3d-биопринтера. Он уточнил, что ранее все эксперименты по выращиванию растений на орбите проводились, чтобы разнообразить рацион экипажей и отработать системы, где можно было бы получать пищу при полетах в дальний космос.

