

## ВЛИЯНИЕ РОСТОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

**Рябцева Наталья Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие и технологии хранения растениеводческой продукции»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»  
346693 Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский  
тел. 8 8636035158  
e-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

**Ключевые слова:** росторегулирующий препарат, яровой ячмень

Вектор биологизации в сельском хозяйстве Российской Федерации и его ориентир на органическое сельское хозяйство акцентирует актуальность проводимых исследований. В них отражены результаты многолетних опытов 2016-2020 гг. и результаты 2021 года влияния росторегулирующих препаратов на элементы структуры урожая ярового ячменя в условиях Ростовской области на черноземе обыкновенном. Изучаемые препараты: Биодукс; Тренер; Артафит; Оберегъ; Фульвогумат. Контроль – обработка водой. Агроценозы ячменя опрыскивали по рекомендациям: 1-ое – в фазе кущения, 2-ое – в фазе колошения. Предшественник ячменя – подсолнечник. Площадь опытного участка - 600 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов -последовательное на 25 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности. Сорт Леон. Установлено, что полевая всхожесть ячменя в полевых условиях составила 88%. Двукратная обработка агроценозов росторегулирующими препаратами способствовала лучшей выживаемости растений к уборке (более 80%), особенно препаратами Биодукс и Оберегъ (86 и 87% соответственно). После первого опрыскивания в фазу кущения наблюдалась активация формирования и роста продуктивных стеблей до 1,28-1,33. Второе опрыскивание в фазу выхода в трубку способствовало формированию тяжеловесного зерна, особенно проявил себя Оберегъ, где масса тысячи зерен превысила контроль 2,9 г. Применение росторегулирующих биологических препаратов повысило количество зерен в колосе (в среднем больше на 1 шт., чем на контроле). Таким образом, достоверно доказана прибавка урожайности при воздействии росторегулирующих препаратов за счет всех элементов продуктивности растений ячменя, особенно под действием Оберегъ и Биодукс.

### Введение

Стратегия развития сельского хозяйства в РФ имеет биологическую и органическую направленность. За последние годы проведено множество исследований по изучению биопрепаратов и росторегулирующих веществ.

Испытания биопрепаратов Биоклад и Вермикс (в дозах 1 л/га и 2 л/га) на сорте ячменя Суздалец в условиях Орловской области показали положительное влияние на урожайность (+ 0,61 т/га) и белковость зерна (13,5 -14,8 %) [1].

В условиях черноземных почв Курской области эффективно применять ЭКО-СП для обработки семян с целью усилить энергию прорастания семян и лабораторную всхожесть ячменя на 4% и 2% соответственно. Использование ЭКО-СП перед посевом (2,5 л/га) и двукратная обработка по вегетации (1 л/га) позволяет увеличить продуктивную кустистость - на 27 шт./м. Рентабельность использования препарата 128,8% [2].

Князева А.П. и Мастеров А.С. (2021) в условиях Сакского района Республики Крым и Горецкого района Республики Беларусь установили, что при возделывании ярового ячменя с применением прямого посева замена химических

препаратов (Алькор Супер и Импакт Эксклюзив) на биологические (на семенах и Эффект Био + Адьогрейн 10 % + Бактофорт в фазу кущения и Респекта 25 % в фазу флаглиста) не снизила урожайность и защитила посевы от болезней на уровне с фунгицидами [3].

Ряд ученых Коняев Е.Р. и др. (2021) изучали Бисолбифит на ячмене в ООО «Малинищи» Рязанской области. Предварительно удобрения покрывали Бисолбифит (*Bacillus subtilis*), вносили при посеве. Это повышало продуктивность, урожайность и содержание белка в зерне [4].

Емелев С.А. и Савиных Е.Ю. (2021) представили результаты применения биопрепаратов на сорте ячменя Родник Прикамья на полях Вятского ГАУ. Установлено, что биопрепараты увеличивают лабораторную всхожесть семян ячменя, особенно азолен Ж, гумат+7. Азотовит обладает пролонгированным влиянием на фазы органогенеза, чем фосфатовит и калийвит. Также биопрепараты дают прибавку к урожайности до 0,48 т/га [5].

Павловская Н. Е. с соавторами (2021) доказали эффективность в отношении болезней ярового ячменя биостимулятора «Нигор + экзо-

метаболиты *Trichoderma atrobrunneum* ВКПМ F-1434» и биоудобрения «Эликсир Урожая» [6].

В результате вегетационного опыта Ратникова А.Н. и др. (2021) установлено положительное влияние обработки ячменя по вегетации Гумитон на увеличение урожайности на 9-22 %. А также снизило Cd в ячмене в 1,15 раза и увеличило содержание микроэлементов в зерне: Мо в 1,3-1,45 раза, Mn - на 14% [7].

Платонов А.В (2021) изучал действие биопрепаратов на основе штаммов *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus buchneri*. Опыты показали их влияние на увеличение листовой поверхности растений (до 64%), возрастание среднесуточных приростов (до 52 %) и накопление биомассы (до 42%) по причине активации работы фотосинтетического аппарата, а также продуктивность ячменя до 15,8 %. Также установлено, что биопрепараты ускоряют прохождение фаз онтогенеза, особенно препарат на основе штамма *Lactobacillus buchneri* [8].

Применение биопрепаратов и росторегулирующих веществ дает возможность большей реализации потенциала сортов и гибридов, а также позволяет повысить качество получаемой продукции [9, 10, 11, 12].

Это подтверждают исследования сорта Орлан Оленина О.А. и Зудилина С.Н. (2021) в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья. Доказан эффект совместного применения дражирования семян и полифункционального биопрепарата по вегетации, прибавка урожайности составила 1,69 т/га [13].

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

#### Материалы и методы исследований

Исследования по изучению росторегулирующих веществ по вегетации проводились

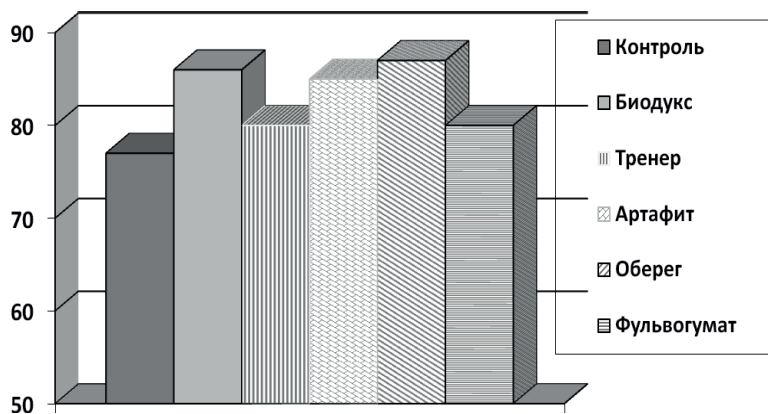


Рис. 1.- Выживаемость ячменя к уборке, %

нами в условиях Ростовской области в КФХ «ИП Рябцев Е.Н.» в 2016-2020 гг. Изучали: Витазим, Бинорам, Биодукс, в 2018-2020 гг. - Рибав-Экстра, Эмистим, Витазим, Биодукс. Они показали, что в среднем за годы опытов наиболее рентабельно использовать по вегетации Биодукс [14, 15]. В 2021 году исследования продолжили с другим набором препаратов: Биодукс, Ж; Тренер; Артафит, ВРК; Оберегъ, Р; Фульвогумат, марка Б. Контроль – обработка водой.

Агроценозы ячменя опрыскивали по рекомендациям: 1-ое – в фазе кущения, 2-ое – в фазе колошения. Ячмень сорта Леон выращивали по рекомендуемой зональной технологии [16]. Предшественник ячменя – подсолнечник. Площадь опытного участка - 600 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов- последовательное на 25 м<sup>2</sup> в 4-кратной повторности.

#### Результаты исследований

1. Опыты заложены и проведены на черноземных почвах (чернозем обыкновенный) на основе методики Государственного испытания (1983) и полевого опыта [17, 18].

2. Для определения массы тысячи зерен использовали ГОСТ ISO 520-2014 [19].

3. Анализ и систематизацию данных проводили с использованием Microsoft Office 2010.

#### Результаты исследований

Исследования показали, что полевая всхожесть ячменя в полевых условиях составила 88 %. Двукратная обработка агроценозов росторегулирующими препаратами способствовала лучшей выживаемости растений к уборке (более 80 %), особенно препаратами Биодукс и Оберегъ (86 и 87 % соответственно) (рис.1).

Росторегулирующие препараты стимулировали рост продуктивных стеблей, продуктивная кустистость повысилась по сравнению с контролем (1,21) до 1,28-1,33 (рис. 2).

Один из качественных показателей структуры урожайности - это масса тысячи зерен (рис. 3).

Масса тысячи зерен на вариантах с применением росторегулирующих веществ превысила контроль, особенно с применением 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).

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.

### Обсуждение

В опытах изучена взаимосвязь биологических препаратов и урожайности ячменя. Данные, представленные в работе, продолжают исследования, проведенные 2016-2020 годах в Ростовской области. Изучаемые препараты: Биодукс; Тренер; Артафит; Оберегъ; Фульвогумат. Исследования показали, что биопрепараты повышают выживаемость ячменя (более 80%), вероятно это связано со смягчением стрессовых факторов в течение вегетации. Установлена стимуляция роста продуктивных стеблей за счёт опрыскивания биопрепаратами в фазу кущения, продуктивная кустистость превысила контроль на 0,07-0,12. Второе опрыскивание в фазу выхода в трубку стимулировало процессы формирования зерна. Установлено влияние биопрепаратов на повышение массы зерен, особенно с применением 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.

### Заключение

Наибольшую продуктивность сформировали растения ячменя под влиянием биопрепаратов Оберегъ и Биодукс. Достоверно доказана корреляция элементов продуктивности растений ячменя и биопрепаратов.

### Библиографический список

1. Влияние препаратов Биоклад и Вермикс

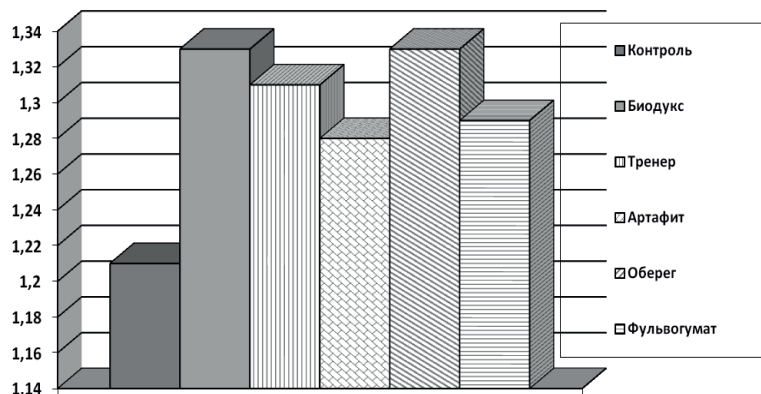


Рис. 2. - Продуктивная кустистость ячменя, %

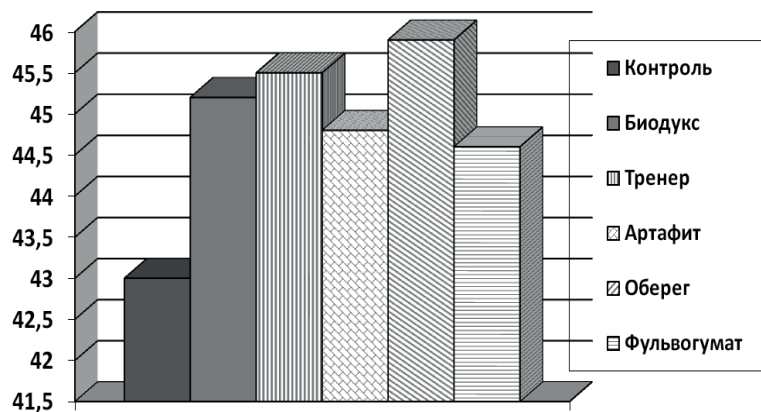


Рис. 3. - Масса 1000 зерен ячменя, г.

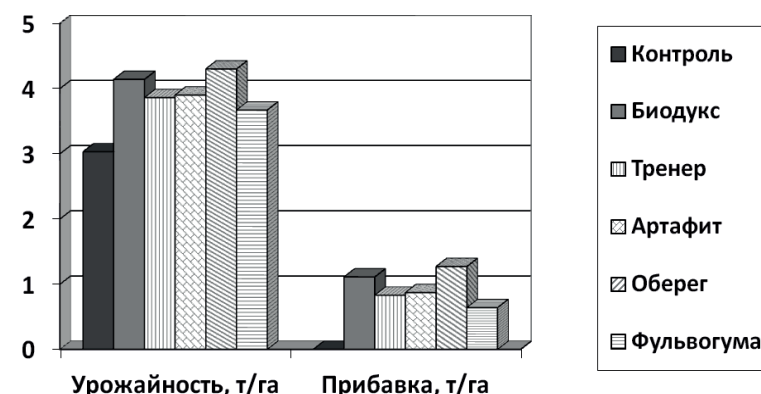


Рис. 4. - Биологическая урожайность ячменя, т/га

на элементы продуктивности, урожайность и качественные показатели ярового ячменя / И. Л. Тычинская, А. А. Зеленов, Е. Н. Мерцалов, Е. С. Михалева // Земледелие. - 2021. - № 4. - С. 7-10.

2. Лазарев, В. И. Эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в почвенно-климатических условиях Курской области / В. И. Лазарев, Ж. Н. Минченко, А. Я. Башкатов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 3(381). - С. 73-77.

3. Князева, А. П. Влияние биологических препаратов на урожайность ярового ячменя / А. П. Князева, А. С. Мастеров // Вестник Бело-

русской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 2. - С. 90-93.

4. Оценка эффективности применения биомодифицированных минеральных удобрений под ячмень / Е. Р. Коняев, Я. В. Костин, О. А. Захарова, Н. М. Троц // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – Т. 13, № 3. – С. 19-25. – DOI 10.36508/RSATU.2021.67.96.003.

5. Емелев, С. А. Влияние биопрепаратов различного происхождения на яровой ячмень сорта родник Прикамья / С. А. Емелев, Е. Ю. Савиных // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, Киров, 25 ноября 2021 года. – Киров : Вятский государственный университет, 2021. – С. 299-303.

6. Павловская, Н. Е. Эффективность применения биоудобрения и нового биостимулятора на яровом ячмене *Hordeum vulgare* L / Н. Е. Павловская, И. А. Гнеушева, Н. Ю. Агеева // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 1(88). – С. 48-55. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.1.48.

7. Влияние органо-минерального комплекса Гумитон на продуктивность и качество ячменя в условиях техногенеза / А. Н. Ратников, Д. Г. Свириденко, О. Ю. Баланова [и др.] // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : сборник научных трудов по материалам XIV научно-практической конференции с Международным участием, с. Калужская опытная с/х станция, 19 апреля 2021 года. – Калуга : ФГБНУ ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха, 2021. – С. 21-27.

8. Платонов, А. В. Повышение продуктивности ячменя обыкновенного под влиянием микробных препаратов / А. В. Платонов // От биопродуктов к биоэкономике : материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции (с Международным участием), Барнаул, 23–24 сентября 2021 года. – Барнаул : Алтайский государственный университет, 2021. – С. 45-49.

9. Оленин, О. А. Влияние инновационных органических удобрений и биопрепаратов на урожайность ярового ячменя в лесостепи среднего Поволжья / О. А. Оленин, С. Н. Зудилин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – Т. 6, № 4. – С. 17-23.

10. Влияние кремния на онтогенетическую адаптацию ярового ячменя при действии оксидативного стресса / Л. В. Осипова, И. В. Верниченко, Л. В. Ромодина [и др.] // Плодородие. - 2020. - № 1(112). - С. 18-21.

11. Шпанев, А. М. Эффективность микробиологических препаратов на основе *Bacillus subtilis* и *Trichoderma harzianum* в защите ярового ячменя от болезней на северо-западе России / А. М. Шпанев, Е. С. Денисюк // Биотехнология. -2020. - № 36(1). - С. 61-72.

12. Ступина, Л. А. Влияние препаратов азотфиксирующих бактерий на морфогенетические показатели ярового ячменя / Л. А. Ступина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2020. - № 1(183). - С. 47-54.

13. Мамсиров, Н. И. О роли биопрепаратов в агротехнологиях возделывания зерновых культур / Н. И. Мамсиров // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы : материалы VI Международной научно-практической онлайн-конференции, Майкоп, 25 ноября 2020 года. – Майкоп : Издательство Магарин Олег Григорьевич, 2020. – С. 147-149.

14. Рябцева, Н. А. Отзывчивость ячменя на биопрепараты / Н. А. Рябцева // Аграрная наука. - 2021. - № 5. - С. 51-55.

15. Рябцева, Н. А. Биопрепараты по вегетации ячменя / Н. А. Рябцева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 2(54). - С. 40-45.

16. Реестр селекционных достижений // ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. - URL: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/> [Дата обращения 18.01.2022].

17. Безуглова, О. С. Почвы Ростовской области / О. С. Безуглова, М. М. Хырхырова. - Ростов – на – Дону: Издательство ЮФУ, 2008. - 352 с. - ISBN 978-5-9275-0397-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556752> [Дата обращения 18.01.2022].

18. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под редакцией М. А. Федина. – Москва, 1983. – Т. 3. - URL: [https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica\\_3.pdf](https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf) [Дата обращения 18.01.2022].

19. ГОСТ ISO 520-2014. Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зерен : переиздание : межгосударственный стандарт: издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 мая 2014 г. № 450-ст : дата введения 2015-07-01 / разработан Подкомитетом SC 4 «Зерновые и бобовые» Технического комитета по стандартизации ISO/TC 34 «Пищевые продукты» Международной организации по стандартизации (ISO). – Москва: Стандартинформ, 2015. – 12 с. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200110765/> (дата обращения 18.01.2022).

## INFLUENCE OF GROWTH-REGULATING PRODUCTS ON PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY

Ryabtseva N. A.  
FSBEI HE "Don State Agrarian University"  
346693 Rostov region, Oktyabrsky district, Persianovskiy v.  
tel. 8 8636035158  
E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

**Key words:** growth-regulating products, spring barley.

The vector of biologization in agriculture of the Russian Federation and its focus on organic agriculture emphasize the relevance of the conducted research. It reflects the results of the experiment in 2016-2020 and the results of 2021 of the effect of growth-regulating products on the elements of spring barley crop structure on common black soil in the conditions of Rostov region. The studied products are: Biodux; Trainer; Artafit; Obereg; Fulvohumate. The control is water treatment. Barley agrocenoses were sprayed according to the recommendations: 1st - in the tillering phase, 2nd - in the heading phase. The barley forecrop is sunflower. The area of the experimental plot is 600 m<sup>2</sup>. The placement of variants is sequential on 25 m<sup>2</sup> in a 4-fold repetition. As for Leon variety, it was found that barley field germination in field conditions was 88%. Double treatment of the agrocenoses with growth-regulating product contributed to better plant survival by harvesting time (more than 80%), in particular, with Biodux and Obereg (86 and 87%, respectively). Formation and growth of productive stems up to 1.28-1.33 was observed after the first spraying in the tillering phase. The second spraying in the stalk-shooting phase contributed to formation of heavy grain, Obereg impact was especially outstanding, where the mass of a thousand of grains exceeded the control by 2.9 g. The application of growth-regulating biological products increased the number of grains per head (on average, 1 pc more than in the control). It can be concluded that there is yield increase under the influence of growth-regulating products due to all elements of barley productivity, especially under the influence of Obereg and Biodux.

### Bibliography:

1. Influence of Bioclad and Vermix products on the elements of productivity, yield and quality parameters of spring barley / I. L. Tychinskaya, A. A. Zelenov, E. N. Mertsalov, E. S. Mikhaleva // Agriculture. - 2021. - No. 4. - P. 7-10.
2. Lazarev, V. I. Efficiency of an agrochemical based on humic substances ECO-SP on crops of spring grain crops in soil and climatic conditions of Kursk region V. I. Lazarev, Zh. N. Minchenko, A. Ya. Bashkatov // International agricultural journal. - 2021. - No. 3 (381). - P. 73-77.
3. Knyazeva, A.P. Influence of biological products on yield of spring barley / A.P. Knyazeva, A.S. Masterov // Bulletin of Belarusian State Agricultural Academy. - 2021. - No. 2. - P. 90-93.
4. Evaluation of usage effectiveness of biomodified mineral fertilizers for barley / E. R. Konyaev, Ya. V. Kostin, O. A. Zakharova, N. M. Trots // Bulletin of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. - 2021. - V. 13, No. 3. - P. 19-25. - DOI 10.36508/RSATU.2021.67.96.003.
5. Emelev, S. A. Influence of biological products of various origins on spring barley of Rodnik Prikamiya variety / S. A. Emelev, E. Yu. Savinykh // Biodiagnostics of the state of natural and natural-technogenic systems: materials of the XIX All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Kirov, November 25, 2021. - Kirov: Vyatka State University, 2021. - P. 299-303.
6. Pavlovskaya, N. E. Efficiency of application of biofertilizer and a new biostimulant on spring barley *Hordeum vulgare* L. / N. E. Pavlovskaya, I. A. Gneusheva, N. Yu. Ageeva // Bulletin of agrarian science. - 2021. - No. 1 (88). - P. 48-55. - DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.1.48.
7. Influence of Humiton organic-mineral complex on productivity and quality of barley in the conditions of technogenesis / A. N. Ratnikov, D. G. Sviridenko, O. Yu. Balanova [et al.] // Scientific foundations of sustainable development of agricultural production in modern conditions: a collection of scientific papers based on the materials of the XIV scientific and practical conference with international participation, vil. Kaluga Experimental Agricultural Station, April 19, 2021. - Kaluga: Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Research Center of Potato named after A.G. Lorkh, 2021. - P. 21-27.
8. Platonov, A. V. Productivity increase of barley under the influence of microbial products / A. V. Platonov // From bioproducts to bioeconomics: materials of the IV Interregional scientific and practical conference (with International participation), Barnaul, September 23-24, 2021. - Barnaul: Altai State University, 2021. - P. 45-49.
9. Olenin, O. A. Influence of innovative organic fertilizers and biological products on yield of spring barley in the forest-steppe of the middle Volga region / O. A. Olenin, S. N. Zudilin // Izvestiya of Samara State Agricultural Academy. - 2021. - V. 6, No. 4. - P. 17-23.
10. Effect of silicon on ontogenetic adaptation of spring barley in case of oxidative stress / L. V. Osipova, I. V. Vernichenko, L. V. Romodina [et al.] // Soil Fertility. - 2020. - No. 1 (112). - P. 18-21.
11. Shpanev, A. M. Effectiveness of microbiological products based on *Bacillus subtilis* and *Trichoderma harzianum* in protection of spring barley from diseases in the north-west of Russia / A. M. Shpanev, E. S. Denisjuk // Biotechnology. - 2020. - No. 36(1). - P. 61-72.
12. Stupina, L. A. Influence of products of nitrogen-fixing bacteria on morphogenetic parameters of spring barley / L. A. Stupina // Bulletin of Altai State Agrarian University. - 2020. - No. 1 (183). - P. 47-54.
13. Mamsirov, N. I. On the role of biological products in agricultural technologies for cultivation of grain crops / N. I. Mamsirov // Science, education and innovation for the agro-industrial complex: state, problems and prospects: materials of the VI International scientific and practical online conference, Maykop, November 25 2020. - Maikop: Magarin Oleg Grigorievich Publishing House, 2020. - P. 147-149.
14. Ryabtseva, N. A. Responsiveness of barley to biological products / N. A. Ryabtseva // Agrarian science. - 2021. - No. 5. - P. 51-55.
15. Ryabtseva, N. A. Biological products for barley vegetation / N. A. Ryabtseva // Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2021. - No. 2 (54). - P. 40-45.
16. Index of breeding achievements // FSBI State Commission of the Russian Federation for testing and protection of breeding achievements. - URL: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9052841/> [Access date 18.01.2022].
17. Bezuglova, O. S. Soils of Rostov Region / O. S. Bezuglova, M. M. Khyrhyrova. - Rostov-on-Don: SFU Publishing House, 2008. - 352 p. - ISBN 978-5-9275-0397-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556752> [Access date 18.01.2022].
18. Methods of state variety testing of agricultural crops / edited by M. A. Fedin. - Moscow, 1983. - V. 3. - URL: [https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/methodica\\_3.pdf](https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/methodica_3.pdf) [Access date 18.01.2022].
19. State Standard GOST ISO 520-2014. Cereals and legumes. Specification of the mass of 1000 grains: reissue: interstate standard: official edition: approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated May 26, 2014 No. 450-st: introduction date 2015-07-01 / developed by Subcommittee SC 4 "Cereals and Legumes" of the Technical Committee for Standardization ISO/TC 34 "Foods" of the International Organization for Standardization (ISO). - Moscow: Standartinform, 2015. - 12 p. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200110765/> (Access date 18.01.2022).