

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ И БИОПРЕПАРАТОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО МНОГОРЯДНОГО ЯЧМЕНЯ

**Зайкин Алексей Иванович**, аспирант кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

**Камалихин Владимир Евгеньевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

**Каргин Василий Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет  
430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68.  
e-mail: karginvi@yandex.ru

**Ключевые слова:** гуминовые препараты, биопрепараты, яровой ячмень, густота стояния, продуктивность.

В данной статье изложены результаты двухфакторного опыта, посвященного изучению влияния сроков внесения различных гуминовых и биопрепаратов на продуктивность ярового многорядного ячменя сорта «Вакула» на выщелоченных черноземах Республики Мордовия в 2014-2016 гг. Исследовалось влияние обработки посевов ярового многорядного ячменя гуминовыми препаратами Лигногумат и Гумат Калия и биопрепаратами Альбит и Планриз в различные сроки вегетации культуры: фазу кущения, фазы кущения + выход в трубку, фазы кущения + выход в трубку + колошение на изменение структуры урожая и продуктивность. Выявлено, что изучаемые факторы в значительной степени влияют на эффективность использования ресурсов солнечной энергии и влаги (размеры растений при использовании гуминовых и биопрепаратов в различные сроки увеличивались по отношению к контролю). Под влиянием гуминовых и биопрепаратов, а также сроков их внесения происходило достоверное увеличение числа растений и продуктивных стеблей с 1 м<sup>2</sup>, зерен в колосе, а также массы тысячи зерен и соответственно массы зерна с колоса, следствием чего и явилась прибавка урожайности. Прибавка урожая относительно контроля, в зависимости от сроков внесения гуминовых и биопрепаратов, достоверно росла при увеличении кратности обработок (от 13,5% до 42,3%), причем наилучшие результаты отмечены при их трехкратном внесении по всем вариантам. Максимальная прибавка урожая была достигнута на вариантах при применении гуминового препарата Гумат Калия – 1,67 т/га и биопрепарата Альбит – 1,61 т/га.

### Введение

Ячмень – важнейшая культура, которая занимает первое место среди зерновых хлебов по валовым сборам и посевным площадям в Республике Мордовия [1].

Подъем урожайности может быть обеспечен при наиболее эффективном использовании всех факторов, влияющих на ее повышение. Высокие урожаи яровых зерновых культур зависят в большей степени от качества почв [2-5], а также от применения современных прогрессивных технологий возделывания: соблюдения севооборотов; применения улучшенных семян районированных сортов; своевременной и качественной обработки почвы; подбора и внесения оптимальных доз удобрений как органических, так и минеральных; осуществления сева в рекомендованные сроки; применения современных машин, оборудования, химических средств для ухода за посевами культур; необходимых агротехнических приемов на всех этапах работ [6-10].

Использование гуминовых и биопрепаратов, сочетающих в себе свойства регуляторов роста, приобретает все большую актуальность в тех-

нологии возделывания зерновых культур. Применение их позволяет получать высокие урожаи и качественную продукцию сельскохозяйственных культур при низких затратах труда и минимальном воздействии на окружающую среду [11-14].

### Объекты и методы исследований

С целью изучения влияния сроков внесения различных гуминовых и биопрепаратов в посевах многорядного ячменя сорта «Вакула» на продуктивность и качество зерна в 2014-2015 гг. на полях ООО «Луныга» Ардатовского района РМ и в 2016 г на полях «ДСК Агро» Кочкуровского района РМ был заложен полевой опыт по схеме:

#### Фактор А (Сроки внесения препаратов):

1. Кущение
2. Кущение + Выход в трубку
3. Кущение + Выход в трубку + Колошение

#### Фактор В (Препараты):

1. Контроль
2. Лигногумат
3. Гумат Калия
4. Альбит
5. Планриз

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый среднемощ-

ный среднегумусный. Предшественник - озимая пшеница. Расположение делянок опыта – систематическое, повторность – трехкратная. Учетная площадь делянки-12 м<sup>2</sup>. Обработка препаратами осуществлялась в фазы: кущение, кущение + выход в трубку, кущение + выход в трубку + колошение: контроль (без препаратов); Лигногумат – 30 г/га, Гумат Калия – 0,4 л/га, Альбит – 30 г/га, Планриз – 0,375 л/га. Закладка полевых опытов осуществлялась в соответствии с методическими указаниями [15].

Организация полевых опытов, проведение наблюдений и лабораторных анализов осуществлялись в соответствии с методическими указаниями.

### Результаты исследований

Показатель структуры урожая дает возможность оценить сортовые особенности возделываемой культуры или влияние отдельных приемов агротехники на формирование растений (в частности применение гуминовых и биопрепаратов).

Влияние сроков обработки посевов гуминовыми и биопрепаратами на структуру урожая ярового многорядного ячменя сорта «Вакула» в среднем за годы исследований представлено в таблице 1. Были проанализированы следующие показатели структуры урожая ярового многорядного ячменя: высота стебля, длина колоса, число

зерен в колосе, масса 1000 зерен, масса зерна с колоса.

Из таблицы 1 видно, что в среднем за годы исследований максимальное значение высоты растений (76,1 см) было отмечено на варианте с двукратным применением Альбита, а наименьшее (66,3 см) - на контрольном варианте без внесения изучаемых препаратов. Стоит отметить, что, в зависимости от года исследований, наилучшие показатели также были отмечены на вариантах с внесением Гумата Калия.

Длина колоса изменялась от 8,1 до 9,2 см и была наибольшей на варианте с трехкратным применением Гумата Калия, а наименьшей - на контроле. В частности, по годам исследований хорошие результаты продемонстрировал препарат Альбит.

Число зерен в колосе изменялось от 32 шт. на контрольном варианте, до 36-37 шт. на вариантах с двух- и трехкратным применением Гумата Калия и Альбита.

Масса зерна в колосе изменялась от 1,03 г до 1,28 г. Наименьшая была на контрольном варианте, наивысшая наблюдалась на варианте с трехкратным применением Гумата Калия.

Масса 1000 зерен наивысшей была на варианте с трехкратным применением Гумата Калия и Альбита, а наименьшая - на контрольном

Таблица 1

Влияние сроков обработки посевов гуминовыми и биопрепаратами на структуру урожая ярового многорядного ячменя, (среднее за 3 года)

Фактор А	Фактор В	Высота стебля, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Кущение	Контроль	66,3	8,1	32	1,03	32,0
	Лигногумат	68,8	8,5	33	1,08	32,5
	Гумат Калия	72,6	8,7	35	1,18	33,4
	Альбит	72,2	8,6	35	1,16	33,2
	Планриз	70,0	8,3	33	1,09	32,7
Кущение + Выход в трубку	Контроль	66,3	8,1	32	1,03	32,0
	Лигногумат	70,0	8,4	34	1,12	32,7
	Гумат Калия	74,3	8,9	37	1,25	33,5
	Альбит	76,1	8,8	36	1,21	33,4
	Планриз	73,9	8,5	34	1,13	33,0
Кущение + Выход в трубку + Колошение	Контроль	66,3	8,1	32	1,04	32,0
	Лигногумат	70,2	8,6	34	1,13	32,9
	Гумат Калия	75,8	9,2	37	1,28	34,1
	Альбит	75,8	8,9	36	1,25	34,0
	Планриз	72,8	8,6	34	1,16	33,4
НСР <sub>0,5</sub>	ЧР	2,4	0,18	1,0	0,03	0,16
	А	1,1	0,08	0,5	0,02	0,07
	В, АВ	1,4	0,11	0,6	0,02	0,09

варианте.

Основным показателем продуктивности всех сельскохозяйственных культур является урожайность. Применение гуминовых и биопрепаратов позволяет снизить негативное влияние погодных условий на урожайность. Несмотря на изменчивость и непредсказуемость метеорологических факторов, была выявлена общая закономерность: при использовании гуминовых препаратов и биопрепаратов урожайность увеличивается. Причем в различные по метеорологическим условиям годы достоверный рост урожайности относительно контроля отмечен при увеличении кратности обработок посевов ярового многорядного ячменя гуминовыми и биопрепаратами, то есть с увеличением числа обработок посевов увеличивалась и урожайность.

Урожайность ярового многорядного ячменя сорта «Вакула» в зависимости от сроков обработки посевов гуминовыми и биопрепаратами, в среднем за годы исследований, представлена в таблице 2.

Под влиянием исследованных препаратов урожайность зерна ярового многорядного ячменя увеличивалась от 0,53 до 1,67 т/га, в зависимости от срока обработки посевов гуминовыми и биопрепаратами и непосредственно - от препа-

рата. Под влиянием гуминовых и биопрепаратов происходило увеличение числа растений, продуктивных стеблей и зерен в колосе, следствием чего и явилась прибавка урожайности. Варианты, обработанные исследуемыми препаратами трехкратно, дали наибольшую прибавку урожайности по сравнению с остальными вариантами.

Наибольшая прибавка урожая к контролю была получена на вариантах с трехкратной обработкой посевов препаратами Гумат Калия (42,3%) и Альбит (40,7%).

#### Выводы

Таким образом, в результате проведенных нами исследований на черноземах выщелоченных тяжелосуглинистых при возделывании ярового многорядного ячменя сорта «Вакула» рекомендуется обработка растений многорядного ячменя по вегетации гуминовым препаратом Гумат Калия и биопрепаратом Альбит трехкратно в фазах кущения + выхода в трубку + колошения.

#### Библиографический список

1. Захаркина, Р. А. Динамика валовых сборов зерна в Республике Мордовия / Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин, А. К. Злотников, В. И. Каргин, А. Н. Перов // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 18–20.

Таблица 2

**Влияние сроков обработки посевов гуминовыми и биопрепаратами на урожайность ярового многорядного ячменя, (среднее за 3 года)**

Фактор А	Фактор В	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
			т/га	%
Кущение	Контроль	3,95	-	
	Лигногумат	4,48	0,53	13,5
	Гумат Калия	5,10	1,15	29,2
	Альбит	4,99	1,04	26,4
	Планриз	4,53	0,58	14,7
Кущение + Выход в трубку	Контроль	3,97	-	
	Лигногумат	4,72	0,77	19,5
	Гумат Калия	5,52	1,57	39,7
	Альбит	5,30	1,35	34,3
	Планриз	4,88	0,93	23,6
Кущение + Выход в трубку + Колошение	Контроль	3,92	-	
	Лигногумат	4,77	0,82	20,8
	Гумат Калия	5,62	1,67	42,3
	Альбит	5,55	1,61	40,7
	Планриз	4,99	1,04	26,4
НСП <sub>0,5</sub>	ЧР	0,50	-	-
	А	0,22	-	-
	В, АВ	0,29	-	-

2. Haberle J., Svoboda P. Význam znaků kořenového systému pro efektivní využití zásoby vody a živin z půdního profilu. In: L. Bláha, Šerá B. (eds.): Aktuální kapitoly z fyziologie rostlin a zemědělského výzkumu 2011 (Selected topics in plant physiology and agricultural research), Praha, 2012. - P. 138-145.

3. Игонов, И. И. Влияние типа агроландшафта на содержание микроэлементов в почвах и урожайность / И. И. Игонов, М. И. Кудашкин, М. М. Гераськин // Агрехимический вестник. – 2006. – № 1. – С. 7 - 9.

4. Каверин, А. В. Методы эколого-экономической оптимизации сельскохозяйственного землепользования в Мордовии / А. В. Каверин, А. В. Ненастин, М. М. Гераськин // Вестник РАСХН. – 2007. – № 3. – С. 22–24.

5. Черкасов, Е. А. Анализ плодородия почв Ульяновской области / Е. А. Черкасов, Б. К. Саматов, С. Н. Немцев, С. Н. Никитин // Агрехимический вестник. – 2012. – № 4. – С. 26–29.

6. Каргин, В. И. Водопотребление ячменя в связи с приемами основной обработки выщелоченного чернозема / В. И. Каргин, С. Н. Немцев, Н. А. Перов // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 4. – С. 22–25.

7. Моисеев, А. А. Продуктивность яровой пшеницы в зернотравяных севооборотах / А. А. Моисеев, В. И. Каргин // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 3. – С. 14.

8. Завалин, А. А. Урожайность культур и продуктивность севооборота при использовании средств химизации и биологизации / А. А. Завалин, С. Н. Никитин // Аграрная наука и производство: проблемы и перспективные направления сотрудничества. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 141-151.

9. Еряшев, А. П. Влияние норм высева на продуктивность сортов многорядного ячменя в республике Мордовия / А. П. Еряшев, А. А. Саулин // Нива Поволжья. – 2010. – № 1. – С. 11–14.

10. Raimanová I., Haberle J. The effects of differentiated water supply after anthesis and nitrogen fertilization on 15N of wheat grain. Rapid Commun. Mass Spectrom. 24, 2010.- P. 261–266.

11. Костин, В. И. Влияние обработки семян регуляторами роста на показатели фотосинтетической деятельности и урожайность озимой пшеницы / В. И. Костин, В. А. Исачев, Е. В. Провалова // Земледелие. – 2008. – № 7. – С. 41-42.

12. Камалихин, В. Е. Влияние сроков обработки биопрепаратами на структуру урожая сортов озимой пшеницы / В. Е. Камалихин, И. Ф. Каргин, Ал. Ю. Осичкин и др. // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. С. А. Лапшина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – С. 104–108.

13. Никитин, С. Н. Применение биологических препаратов на яровой пшенице / С. Н. Никитин, А. В. Орлов // Земледелие. – 2009. – № 4. – С. 20–22.

14. Немцев, С. Н. Влияние органических удобрений на накопление пожнивно-корневых остатков и урожайность озимой пшеницы / С. Н. Немцев, С. Н. Никитин, А. В. Орлов // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 38–39.

15. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

## APPLICATION EFFICIENCY OF HUMIN AND BIOCOMPOUNDS FOR SPRING COMMON BARLEY

Zaikin A.I., Kamalikhin V. Ye., Kargin V.I.

National Research Mordovian State University

430005, Republic of Mordovia, Saransk, Bolshevistskaya st., 68.

e-mail: karginvi@yandex.ru

*Key words: humin compounds, biological compounds, spring barley, density of planting, productivity.*

*The article presents results of a two-factor experiment on the effect of application timing of various humin and biological compounds on productivity of spring common barley of Vakula variety on leached black soil of the Republic of Mordovia in 2014-2016. The effect of treatment of spring common barley crops with humin preparations (Lignohumate and Humat Kaliya) and biopreparations (Albit and Plenris) was studied for change in crop structure and productivity; the following compounds were applied in different periods of plant vegetation: the tillering phase, the tillering phase + stem elongation, the tillering phases + stem elongation + earing. It has been revealed that the factors studied significantly influence the efficiency of solar energy use and moisture resources (plant size increased with application of humin and biological compounds in relation to the control). Under the influence of humin and biological products, as well as the timing of their application, there was a significant increase in the number of plants and productive stems from one square metre, grains in the ear, as well as the mass of thousands of grains and, accordingly, the mass of grain from the ear, resulting in a yield increase. The yield increase in relation to the control, depending on the timing of application of humin and biological compounds, increased significantly with the increase in the number of treatments (from 13.5% to 42.3%), with the best results recorded in case of triple application in all variants. The maximum yield increase was achieved on variants, when humin compound Humat Kaliya was used - 1.67 t / ha and Albit biopreparation - 1.61 t / ha.*

### Bibliography

1. Zakharkina, R.A. Dynamics of gross grain gathering in the Republic of Mordovia / R.A. Zakharkina, Yu. I. Kargin, A.K. Zlotnikov, V.I. Kargin, A. N. Perov // Agriculture. - 2007. - No. 4. - P. 18-20.

2. Haberle J., Svoboda P. Význam znaků kořenového systému pro efektivní využití zásoby vody a živin z půdního profilu. In: L. Bláha, Šerá B. (eds.): Aktuální kapitoly z fyziologie rostlin a zemědělského výzkumu 2011 (Selected topics in plant physiology and agricultural research), Praha, 2012. - P. 138-145.

3. Igonov, I.I. Influence of agrolandscape type on the content of trace elements in soils and yield / I.I. Igonov, M.I. Kudashkin, M.M. Geraskin // *Agrochemical vestnik*. - 2006. - No. 1. - P. 7-9.
4. Kaverin, A. V. Methods of ecological and economic improvement of agricultural land use in Mordovia / A. B. Kaverin, A. B. Nenastin, M.M. Geraskin // *Vestnik of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. - 2007. - No. 3. - P. 22-24.
5. Cherkasov, E.A. Analysis of soil fertility in Ulyanovsk region / E.A. Cherkasov, B.K. Samatov, S.N. Nemtsev, S.N. Nikitin // *Agrochemical vestnik*. - 2012. - No 4. - P. 26-29.
6. Kargin, V.I. Water consumption of barley in connection to the methods of basic tillage of leached black soil/ V.I. Kargin, S.N. Nemtsev, N.A. Perov // *Achievements of science and technology of agroindustrial complex*. - 2008. - No. 4. - P. 22-25.
7. Moiseev, A.A. Productivity of spring wheat in grain-grass crop rotations / A.A. Moiseev, V.I. Kargin // *Grain economy*. - 2005. - No. 3. - P. 14.
8. Zavalin, A.A. Crop yield and crop rotation productivity using chemicalization and biologization means / A.A. Zavalin, S.N. Nikitin // *Agrarian Science and Production: Problems and prospective directions of cooperation. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference*. - 2014. - P. 141-151.
9. Eryashev, A.P. Influence of seeding amount on productivity of barley varieties in the Republic of Mordovia / A.P. Eryashev, A.A. Saulin // *Niva of the Volga region*. - 2010. - No. 1. - P. 11-14.
10. Raimanová I., Haberle J. The effects of differentiated water supply after antiseptic and nitrogen fertilization on 15N of wheat grain. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 24, 2010. S. 261-266.
11. Kostin, V.I. Influence of seed treatment with growth regulators on photosynthetic activity and winter wheat yields / V.I. Kostin, V.A. Isaychev, E.V. Provalova // *Agriculture*. - 2008. - No. 7. - P. 41-42.
12. Kamalikhin, V.E. Influence of application timing of biological compounds on yield structure of winter wheat varieties / V.E. Kamalikhin, I.F. Kargin, Al. Yu. Osichkin et al. // *Resource-saving environmentally safe technologies for production and processing of agricultural products: Proceedings of the IX International scientific-practical conference dedicated to the memory of professor S.A. Lapshin*. - Saransk: Publishing House of Mordovian State University, 2013. - P. 104-108.
13. Nikitin, S.N. Application of biological compounds on spring wheat / S.N. Nikitin, A.V. Orlov // *Agriculture*. - 2009. - No. 4. - P. 20-22.
14. Nemtsev, S.N. Influence of organic fertilizers on the accumulation of crop root remains and productivity of winter wheat / S.N. Nemtsev, S.N. Nikitin, A.V. Orlov // *Agriculture*. - 2011. - No. 4. - P. 38-39.
15. Dospekhov, B.A. Method of field trial (with the basics of statistical processing of research results) / B.A. Dospekhov. - Moscow: Kolos, 1979. - 416 p.