

5. Eliseev, I.P. The economic and energy efficiency of the joint use of keratin and trepel for potatoes Yeliseyev I.P., Eliseeva L.V., Kalgina A.V. In the collection: Improving the economic mechanism of effective management in economic entities of agricultural orientation at the regional level: Materials of the international scientific and practical conference. 2017. Pp. 24-26.
6. Koyka, S.A. Nitrates and nitrites in crop production. S.A. Koyka, V.T. Skorikov // Bulletin of the Russian University of Peoples' Friendship. Series: Agronomy and Animal Husbandry. 2008. № 3. Pp. 58-63.
7. Mitrofanov, E.L. Influence of methods of preplant treatment of gray forest soil and keratin on potato yield in conditions of the southern part of the Volga-Vyatka zone / E.L. Mitrofanov //: Author's abstract. of theses ... cand. of agricultural sciences: 06.01.01 / Mar. State. Un-t. - Yoshkar-Ola, 2002.-18 p.
8. Shashkarov, L.G. Efficiency of the use of horn-hoofed meal and zeolite-containing trepel for row crops on light gray forest soils / Shashkarov L.G., Eliseev I.P., Eliseeva L.V. // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. 2017. T. 12. № 2. Pp. 30-34.
9. Cerling, V.V.: Nitrates in plants and biological quality in the harvest. / V. V. Cerling // Agrochimija – 1979, Pp. 147-156.

#### **Information about the authors**

1. **Yeliseyev Ivan Petrovich**, Senior Lecturer of Department of Agriculture, Crop Production, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, ipelis21@rambler.ru;
2. **Eliseeva Lyudmila Valerievna**, Associate Professor of the Department of Agriculture, Crop Production, Selection and Seed-growing, Chuvash State Agricultural Academy, Chuvash Republic, Cheboksary, E-mail: ludmilaval@yandex.ru;
3. **Shashkarov Leonid Gennadyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, leonid.shashckarow@yandex.ru.

УДК 633.16:636.087.8

### **ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО МНОГОРЯДНОГО ЯЧМЕНЯ**

**В.И. Каргин, А.И. Зайкин, В.Е. Камалихин**

*Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,  
Саранск, Российская Федерация*

**Аннотация.** В статье анализируются результаты изучения влияния сроков внесения гуминовых и биопрепаратов на густоту стояния посевов ярового многорядного ячменя сорта Вакула. Полевые опыты проводились с 2015 по 2016 гг. на черноземах, выщелоченных в Республике Мордовия. Схема опыта предусматривала два фактора: фактор А (сроки внесения препаратов): кущение; кущение + выход в трубку; кущение + выход в трубку + колошение – и фактор В (препараты): контроль; лигногумат; гумат калия; альбит; планриз. Под влиянием гуминовых и биопрепаратов число растений увеличивалось на 4–9 % (на 7 – 14 шт./м<sup>2</sup>). В варианте с 2-х кратной обработкой гуматом калия в следующих фазах: кущение + выход в трубку – и в варианте с трехкратной обработкой альбитом в фазах: кущение + выход в трубку + колошение – было отмечено максимальное количество сохранившихся к уборке растений – 176 шт./м<sup>2</sup>. Наилучшие результаты были отмечены в варианте с трехкратной обработкой альбитом в фазах: кущение + выход в трубку + колошение – и в варианте с 2-х кратной обработкой гуматом калия в фазах: кущение + выход в трубку – здесь наблюдалось наибольшее количество продуктивных стеблей перед уборкой, что составило, соответственно, 416 и 415 шт./м<sup>2</sup> в сравнении с 347 шт./м<sup>2</sup> в контрольном варианте. Показатель продуктивной кустистости изменялся с 2,13 до 2,3. Высокая продуктивность ярового многорядного ячменя была отмечена в варианте с трехкратной обработкой гуматом калия и альбитом. На их фоне получено, соответственно, 5,15 и 5,11 т/га зерна, то есть практически в 1,5 раза больше, чем в контрольном варианте (в среднем 3,47 т/га). Под влиянием гуминовых и биопрепаратов происходило увеличение числа растений, продуктивных стеблей и зерен в колосе, следствием чего и явилось увеличение урожайности.

**Ключевые слова:** ячмень, гуминовый препарат, биопрепарат, густота стояния, фаза, урожайность.

**Введение.** Ячмень – основная зернофуражная культура Республики Мордовия, занимающая первое место среди зерновых по валовым сборам и посевным площадям [1, 2].

Увеличение валового сбора зерна должно быть осуществлено в первую очередь за счет эффективного использования всех факторов, влияющих на повышение урожайности. Получение хороших урожаев яровых зерновых культур зависит от качества почв, а также от применения современных прогрессивных технологий возделывания: севооборотов; использования улучшенных семян районированных сортов; своевременной и качественной обработки почвы; подбора и внесения оптимальных доз удобрений; проведения сева в рекомендованные сроки; осуществления ухода за посевами культур с использованием современных машин и

оборудования, химических средств, необходимых агротехнических приемов на всех этапах работ [3-5].

Поэтому использование гуминовых и биопрепаратов, сочетающих в себе свойства регуляторов роста, вполне актуально и приобретает большую значимость в технологии возделывания ярового ячменя. Применение гуминовых и биопрепаратов позволяет получать высокие урожаи и качественную продукцию сельскохозяйственных культур при низких затратах труда и минимальном воздействии на окружающую среду.

**Материалы и методы.** С целью изучения влияния сроков внесения различных гуминовых и биопрепаратов в посевах многорядного ячменя сорта Вакула на густоту стояния и продуктивность в 2015 г. на полях ООО «Луньга» 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 (без внесения). 2. Лигногумат – 30 г/га. 3. Гумат калия – 0,4 л/га. 4. Альбит – 30 г/га. 5. Планриз – 0,375 л/га.

Почва опытного участка – выщелоченный тяжелосуглинистый среднесиловый среднегумусный чернозем. Предшественник – озимая пшеница. Норма высева ярового многорядного ячменя – 3 млн. всхожих семян на 1 га. Расположение делянок опыта систематическое, повторность – трехкратная. Учетная площадь делянки – 12 м<sup>2</sup>. Закладка полевых опытов осуществлялась в соответствии с методическими указаниями [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Организация полевых опытов, проведение наблюдений и лабораторных анализов осуществлялись в соответствии с методическими указаниями.

Результаты, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что почва опытных участков типична для черноземов, выщелоченных в Республике Мордовия и вполне благоприятна для выращивания ярового многорядного ячменя.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почв опытного участка

Год	Содержание гумуса, %	рН <sub>KCl</sub>	Н г	S	мг на 1 кг почвы	
			мг – экв на 100 г почвы		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (подвижн.)	K <sub>2</sub> O (обменн.)
2015	7,4	5,4	7,2	30,9	257	101
2016	7,8	5,0	7,5	31,5	265	115

Полевая всхожесть зависит от качества семян, агротехники и экологических условий периода посев – всходы. На этот показатель влияют как почвенно-климатические условия, так и технологические приемы.

Влияние сроков внесения гуминовых и биопрепаратов на густоту стояния ярового многорядного ячменя представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние сроков внесения гуминовых и биопрепаратов на число всходов ярового многорядного ячменя, шт./м<sup>2</sup>, среднее за 2 года

Срок внесения (Фактор А)	Препараты (Фактор В)					Средние по фактору А
	Контроль	Лигногумат	Гумат калия	Альбит	Планриз	
Кущение	241	239	241	241	242	241
Кущение + Выход в трубку	244	240	243	242	244	242
Кущение + Выход в трубку + Колошение	237	241	240	241	240	240
Средние по фактору В	240	240	241	241	242	241

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что во всех вариантах опыта полные всходы появились равномерно. В среднем во всех вариантах число всходов составило 237-244 шт./м<sup>2</sup>. Полевая всхожесть в них не сильно отличалась, так как первая обработка гуминовыми и биопрепаратами была произведена только в фазу кущения ярового многорядного ячменя. Поэтому разница в результатах была в пределах ошибки опыта.

В наших исследованиях число растений к уборке изменялось в зависимости от обработки посевов тем или иным препаратом (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние сроков внесения гуминовых и биопрепаратов на число растений ярового многорядного ячменя перед уборкой, шт./м<sup>2</sup>, среднее за 2 года

Срок внесения (Фактор А)	Препараты (Фактор В)					Средние по фактору А
	Контроль	Лигногумат	Гумат калия	Альбит	Планриз	
Кушение	163	169	174	173	171	170
Кушение + Выход в трубку	165	170	176	173	174	171
Кушение + Выход в трубку + Колошение	160	172	174	176	171	170
Средние по фактору В	162	170	175	174	172	170

Анализ структурно-морфологических показателей свидетельствует о том, что число растений к уборке в контрольном варианте без внесения гуминовых и биопрепаратов составило 162 шт./м<sup>2</sup>. Воздействие исследуемых препаратов выражается в их достоверном увеличении. Под влиянием гуминовых и биопрепаратов число растений увеличивалось на 4–9 % (на 7 – 14 шт./м<sup>2</sup>). В варианте с 2-х кратной обработкой гуматом калия в фазах кушение + выход в трубку и в варианте с трехкратной обработкой альбитом в фазах кушение + выход в трубку + колошение было отмечено максимальное количество сохранившихся к уборке растений – 176 шт./м<sup>2</sup>.

Одним из показателей формирования урожая биомассы является количество продуктивных стеблей. Накопление растениями большой вегетативной массы является предпосылкой для получения высокого урожая семян. Количество продуктивных стеблей зависит от сорта и условий выращивания. В зависимости от качества агротехники и наличия благоприятных метеорологических условий растения, как правило, дают наибольшее количество продуктивных побегов (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние гуминовых и биопрепаратов на число продуктивных стеблей к уборке ярового многорядного ячменя, шт./м<sup>2</sup>, среднее за 2 года

Срок внесения (Фактор А)	Препараты (Фактор В)					Средние по фактору А
	Контроль	Лигногумат	Гумат калия	Альбит	Планриз	
Кушение	348	381	405	401	389	385
Кушение + Выход в трубку	352	389	415	408	403	393
Кушение + Выход в трубку + Колошение	341	393	410	416	398	391
Средние по фактору В	347	387	410	408	396	390

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о том, что изучаемые факторы влияли на количество продуктивных стеблей перед уборкой. Наилучшим оказался вариант с трехкратной обработкой альбитом в фазах кушение + выход в трубку + колошение и вариант с 2-х кратной обработкой гуматом калия в фазах кушение + выход в трубку: здесь наблюдалось наибольшее количество продуктивных стеблей перед уборкой, что составило, соответственно, 416 и 415 шт./м<sup>2</sup>, в отличие от контрольного варианта (347 шт./м<sup>2</sup>). Показатель продуктивной кустистости изменялся с 2,13 до 2,37.

Урожайность является конечным и основным показателем продуктивности зерновых культур (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность ярового многорядного ячменя в зависимости от сроков внесения гуминовых и биопрепаратов, т/га, среднее за 2 года

Срок внесения (Фактор А)	Препараты (Фактор В)					Средние по фактору А
	Контроль	Лигногумат	Гумат калия	Альбит	Планриз	
Кушение	3,48	4,00	4,64	4,49	4,18	4,16
Кушение + Выход в трубку	3,52	4,23	5,04	4,79	4,49	4,41
Кушение + Выход в трубку + Колошение	3,42	4,30	5,15	5,11	4,61	4,52
Средние по фактору В	3,47	4,18	4,94	4,80	4,43	4,36

Как видно из приведенных данных в таблице 5, наиболее высокая продуктивность ярового многорядного ячменя отмечалась в варианте с трехкратной обработкой гуматом калия и альбитом. На их фоне получено, соответственно, 5,15 и 5,11 т/га зерна, то есть практически в 1,5 раза больше, чем в контрольном варианте (в среднем 3,47 т/га). Под влиянием гуминовых и биопрепаратов происходило увеличение числа растений, продуктивных стеблей и зерен в колосе, следствием чего и явилась прибавка урожайности.

В 2015 г. наибольшие значения урожайности наблюдались в вариантах с трехкратной обработкой гуматом калия (3,46 т/га) и с трехкратной обработкой альбитом (3,44 т/га). В контрольном варианте урожайность составила 2,38 т/га. Следует отметить, что все варианты, обработанные гуминовыми и биопрепаратами, дали прибавку урожая.

Условия 2016 г. были наиболее благоприятны: даже в контрольном варианте было получено 4,48 т/га, хотя в данном году это был наименьший показатель. Максимум был отмечен в варианте с трехкратной обработкой гуматом калия и составил 6,90 т/га, что превысило контрольный показатель на 54,0 %. В среднем прибавка к контролю от внесения гуминовых и биопрепаратов составляла 13,4–52,3 %.

#### Выводы

Таким образом, очевидно, что обработка растений многорядного ячменя по вегетации изучаемыми препаратами в значительной степени влияет на количество растений и стеблей перед уборкой. Наилучшие показатели обеспечили гуминовый препарат гумат калия и биопрепарат альбит. В вариантах, обработанных данными препаратами, наблюдалась наибольшая урожайность зерна ярового многорядного ячменя сорта Вакула.

#### Литература

1. Захаркина, Р. А. Функционирование рынка зерна в Республике Мордовия / Р. А. Захаркина, В. В. Клоков, А. Н. Перов // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 7. – С. 33–34.
2. Захаркина, Р. А. Динамика валовых сборов зерна в Республике Мордовия / Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин, А. К. Злотников // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 18–20.
3. Еряшев, А. П. Влияние норм высева на продуктивность сортов многорядного ячменя в республике Мордовии / А. П. Еряшев, А. А. Саулин // Нива Поволжья. – 2010. – № 1. – С. 11–14.
4. 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. – Ульяновск: Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии, 2014. – С. 141-151.
5. Кудашкин, М. И. Роль извести, удобрений и микроэлементов при проектировании севооборотов / М. И. Кудашкин, И. А. Гайсин, М. М. Гераськин // Агротехнический вестник. – 2006. – № 4. – С. 5–7.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

#### Сведения об авторах

1. **Каргин Василий Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79;
2. **Зайкин Алексей Иванович**, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79;
3. **Камалихин Владимир Евгеньевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79.

#### INFLUENCE OF HUMIN AND BIOPREPARATES ON PRODUCTIVITY OF THE SPRING MULTIROW BARLEY

**V.I. Kargin, A.I. Zaykin, V.E. Kamalikhin**  
National Research Ogarev Mordovia State University  
430005, Saransk, Russian Federation

**Abstract.** The article analyzes the study results of the influence in the introduction time of humic and biological preparations on the density of the stand of sowings of the spring multirow barley of the Vakula variety. Field

experiments were conducted from 2015 to 2016 on chernozem leached in the Republic of Mordovia. The scheme of experience provided for two factors, factor A (timing of preparation introduction): bushing; Forage + Exit to the tube; Forage + Exit to the tube + Peeling and factor B (preparations): Control; Lignohumate ; Potassium humate; Albite; Planris. Under the influence of humic and bio-preparations the number of plants increased by 4-9% (by 7-14 pcs / m<sup>2</sup>). On the variant with 2-fold treatment with potassium humate in the phase of bushing + yield in the tube and on the variant with three-fold treatment with albit in the bushing phases + the yield in the tube + ear was the maximum number of preserved plants for harvesting - 176 pieces / m<sup>2</sup>. The variant with three-fold treatment with albit in the tillering phase + exit to the tube + earing and a variant with a 2-fold treatment with potassium hydant in the tillering phase + outlet into the tube, showed the best quantity of productive stems before harvesting, which was, respectively, 416 and 415 pcs / m<sup>2</sup>, against 347 pcs / m<sup>2</sup> in the control version. The index of productive bushiness varied from 2.13 to 2.37. High productivity of spring multi-row barley was noted on the variant with treatment with potassium humate and albite threefold. Accordingly, 5.15 and 5.11 t / ha of grain, respectively, were obtained. almost 1.5 times more than in the control version (an average of 3.47 t / ha). Under the influence of humic and biological products, an increase in the number of plants, productive stems and grains in the ear was effected, which resulted in an increase of yield.

**Key words:** barley, humic preparation, bio-preparation, density of standing, phase, yield.

### References

1. Zakharkina, R.A. The functioning of the grain market in the Republic of Mordovia / R.A. Zakharkina, V.V. Klokov, A.N. Perov // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2007. - No.7. - Pp. 33-34.
2. Zakharkina, R.A. Dynamics of gross grain collections in the Republic of Mordovia / R.A. Zakharkina, Yu. I. Kargin, A.K. Zlotnikov, V.I. Kargin, N.A. Perov // Zhemledelie. - 2007. - No.4. - Pp. 18-20.
3. Eryashev, A.P. Influence of seeding rates on the productivity of barley varieties in the Republic of Mordovia / A.P. Eryashev, A.A. Saulin // Niva Povolzhya. - 2010. - No.1. - Pp. 11-14.
4. Zavalin, A.A. Crop yield and crop rotation productivity using chemicalization and biologization tools / 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. - Pp. 141-151.
5. Kudashkin, M.I. The role of lime, fertilizers and trace elements in the design of crop rotations / M.I. Kudashkin, I.A. Gaisin, M.M. Geraskin // Agrochemical bulletin. 2006. - No.4. - Pp. 5-7.
6. Dospekhov, B.A. Technique of field experience (with the basis of statistical treatment of research results) / B.A. Dospekhov. - Moscow: Kolos, 1979. - 416 p.

### Information about the authors

1. **Kargin Vasily Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Republic of Mordovia, Saransk, Bolshevistskaya Street, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79;
2. **Zaykin Alexey Ivanovich**, Graduate Student, Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Republic of Mordovia, Saransk, Bolshevistskaya Street, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79;
3. **Kamalikhin Vladimir Evgenievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Republic of Mordovia, Saransk, Bolshevistskaya Street, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79.

УДК 633.11.321

## ВЛИЯНИЕ СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

**Н.П. Малов, Л.Г. Шашкаров**

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы роста и развития растений яровой пшеницы в зависимости от сорта в условиях Чувашской Республики. По данным (Гуцина Н.Г., 2001) на темп и ритм развития полевых культур, время наступления фенологических фаз и продолжительность периода вегетации в целом определяют наследственная природа сортов растений и совокупное влияние всех факторов жизни растений. Сорт – один из главных факторов устойчивого производства зерна яровой пшеницы. Для возделывания яровой пшеницы используют, прежде всего, сильные, а также ценные сорта с высокой потенциальной урожайностью, хорошей отзывчивостью на удобрения и изменения агротехники, комплексной устойчивостью к засухе, полеганию, болезням, формирующие сильное или среднее по качеству зерно. Сорт – это биологический фундамент, на котором строятся все другие элементы высокой урожайности. При этом его рассматривают