

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА****PRODUCTIVITY OF BARLEY VARIETIES DEPENDING ON GROWTH PROMOTER APPLICATION**

Ключевые слова: ячмень, пивоваренный, зернофуражный, сорт, урожайность, стимулятор роста, Лигногумат, Зеребра Агро.

Применение в качестве элемента агротехнологии биологических препаратов, по мнению многих учёных, это важнейший приём, способствующий повышению продуктивности зерновых культур, в том числе ячменя. Цель работы – оценка отзывчивости сортов ячменя на применение стимуляторов роста при формировании признаков продуктивности и величину урожайности в условиях Приобской зоны Алтайского края. Работа была проведена в 2020-2021 гг. Объекты исследований – 4 сорта зернофуражного ячменя: Алей, Золотник, Колчан и Салаир; 2 сорта пивоваренного ячменя – Ворсинский-2 и Сигнал. Предмет исследований – влияние стимуляторов роста на продуктивность сортов ячменя. В качестве стимуляторов роста использовали препараты «Зеребра Агро» и «Лигногумат», которыми обрабатывали семена перед посевом и по вегетации в фазу «кущение-начало выхода в трубку» в дозах, рекомендуемых производителем препаратов. В процессе проведения исследований выявлена значительная вариативность по сортам, вариантам опыта с обработкой стимуляторами роста и по годам исследований. На контрольном варианте (без обработки препаратами) урожайность в оба года исследований сформировалась ниже, чем на вариантах с обработкой препаратами. У зернофуражных сортов максимальная урожайность получена у сорта Алтайский 10 – 1,96 т/га в 2020 г. и 2,24 т/га в 2021 г., в группе пивоваренных ячменей у сорта Ворсинский 2 – 1,67 т/га в 2020 г. и 1,91 т/га в 2021 г. В среднем за 2 года исследований урожайность на вариантах с обработкой препаратами варьировала от 2,13 т/га (сорт Сигнал, Зеребра Агро) до 3,34 т/га (сорт Алей, Лигногумат). Выявлено, что препарат «Лигногумат» в большей степени оказывает влияние на величину урожайности сортов: Золотник, Алей, Ворсинский 2, Сигнал. На препарат «Зеребра Агро» положительно отзываются сорта Алтайский 10, Салаир.

Keywords: barley, malting barley, fodder-grain barley, variety, yielding capacity, growth promoter, Lignogumat growth promoter, Zerebro Agro growth promoter.

The use of biological products as an element of agricultural technology, according to many scientists, is the most important technique that helps increase the productivity of grain crops including barley. The research goal is to evaluate the response of barley varieties to the application of growth promoters in the formation of productivity characters and the amount of yield under the conditions of the Altai Region's Ob River area. The research was carried out in 2020 and 2021. The research targets were as following: four fodder-grain barley varieties Aley, Zolotnik, Kolchan and Salair; 2 malting barley varieties Vorsinskiy-2 and Signal. The research subject was the effect of growth promoters on barley variety productivity. The following products were used as growth promoters: Zerebra Agro and Lignogumat. The seeds were treated with the products before sowing and during the growing season at the stage "tillering - stem elongation beginning" in doses recommended by the manufacturer. Significant variability was revealed in the varieties, experiment variants with growth promoter treatment, and over the years of research. In the control variant (without any treatment), the yields on both years of research were lower than those in the variants with treatment. Among fodder-grain varieties, the maximum yield was obtained from the Altayskiy 10 variety - 1.96 t ha in 2020, and 2.24 t ha in 2021; in the group of malting barley - from the Vorsinskiy 2 variety - 1.67 t ha (2020) and 1.91 t ha (2021). On average, over two years of research, the yields on the variants treated with the products varied from 2.13 t ha (Signal variety, Zerebra Agro) to 3.34 t ha (Aley variety, Lignogumat). It was found that the Lignogumat product had greater effect on the yields of the following varieties: Zolotnik, Aley, Vorsinskiy 2, and Signal. The Altayskiy 10 and Salair varieties responded positively to the Zerebra Agro product.

Шевчук Наталья Ивановна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: natalia.shevchuck@yandex.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Shevchuk Natalya Ivanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: natalia.shevchuck@yandex.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

Поддержание и усиление продовольственной безопасности России в условиях установленных санкций – одна из важнейших целей сельхозпроизводителей нашей страны. Яровой ячмень как одна из основных зерновых культур играет ощутимую роль в решении задач по выполнению данной цели. Это культура многоцелевого назначения и по своим объёмам производства и направлений использования производимой продукции уступает только пшенице [1, 2].

В связи развитием отрасли животноводства значительно увеличился спрос на фуражный ячмень в мире и в России, что положительно отзывается и влияет на развитие рынка ячменя [1, 3].

Положительные тенденции в расширении посевных площадей, занимаемых ячменём, как яровым, так и озимым, учёные и производственники объясняют несколькими причинами. Некоторые из них основываются на биологических особенностях культуры, например, раннее созревание, снижающее нагрузку на техническое обеспечение уборочных работ, что позволяет обеспечить фуражным зерном животноводческую отрасль в период «дефицита» кормов. С агротехнической точки зрения ячмень не притязателен к предшественникам [3].

В последнее время значительно увеличилось поступление в производственный процесс новых сортов ячменя. Новые сорта, в процессе своего создания и дальнейшего внедрения в производство, проходят процессы адаптации к климатическим условиям зон возделывания и определения их способности реализовывать свой биологический потенциал в определённых условиях выращивания. Основные направления в создании новых сортов ячменя – это их скороспелость, засухоустойчивость, высокая урожайность и хорошие технологические показатели качества зерна [4, 5].

Большое влияние на формирование показателей урожайности оказывает и уровень используемой агротехнологии. Внедрение в процесс производства современных технологических методов, увеличение интенсификации производства оказывают существенное влияние на величину урожая и качество получаемого зерна [5].

Применение в качестве элемента агротехнологии биологических препаратов, по мнению многих учёных, – важнейший приём, способ-

ствующий повышению продуктивности зерновых культур, в том числе ячменя. Обладая такими свойствами, как непродолжительный период вегетации, слабая корневая система, ячмень хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений, биопрепаратов в течение вегетационного периода. Таким образом, получая достаточное питание, растения ячменя формируют высокий урожай и качественное зерно [6, 7].

Цель исследований – отзывчивость сортов ячменя на применение стимуляторов роста при формировании признаков продуктивности и величину урожайности в условиях Приобской зоны Алтайского края.

Условия, объекты и методы исследования

Опытный участок для проведения полевых опытов был заложен на базе учебно-опытной станции ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ в 2020-2021 гг.

Погодные условия в период проведения исследований различались по показателям температуры и количеству поступающих осадков. По показателю ГТК 2020 г. (0,87) – год со слабой засухой. Условия 2021 г. отличались меньшим количеством осадков, и ГТК в данном году был равен 0,77 – год со средней засухой.

Почва опытного участка относится к чернозёмам выщелоченным с содержанием гумуса 3,8-4,1% и суммой поглощённых оснований на уровне 23,0 мг-экв/100 г рН почвенного раствора – 6,9.

Объекты исследований – 4 сорта зернофуражного ячменя: Алей, Золотник, Колчан и Салаир; 2 сорта пивоваренного ячменя: Ворсинский-2 и Сигнал [9]. Предмет исследований – влияние стимуляторов роста на продуктивность сортов ячменя. В качестве стимуляторов роста использовали препараты: «Зеребра Агро» и «Лигногумат».

Зеребра Агро – стимулятор роста универсального типа, обладает фунгицидными свойствами. Действующее вещество – коллоидное серебро.

Лигногумат – гуминовое удобрение на основе природного растительного сырья. Характеризуется как сильнейший стимулятор роста и антистрессант.

Посев семян проводили вручную. Норма высева 450 шт. всхожих семян/га. Площадь учётной делянки 2 м², повторность 3-кратная. Препаратами обрабатывали семена перед посевом

и по вегетации в фазу «кущение-начало выхода в трубку» в дозах, рекомендуемых производителем препаратов:

Зеребра Агро:

обработка семян: 100 мл/т семян, рабочая жидкость 10 л/т;

по вегетации: 100 мл/га, рабочая жидкость 200 л/га.

Лигногумат:

обработка семян: 100 г/т, рабочая жидкость 10 л/т;

по вегетации: 50 г/га, рабочая жидкость 200 л/га.

В период роста и развития растений проводили учёты и наблюдения согласно рекомендациям методических указаний [10, 11]. Полученные данные статистически обработаны и проанализированы.

Результаты исследований

Полученные в процессе проведения исследований данные приведены в таблице.

Анализ результатов показал значительную вариабельность по сортам, вариантам опыта с

обработкой стимуляторами роста и по годам исследований. На контрольном варианте (без обработки препаратами) урожайность в оба года исследований сформировалась ниже, чем на вариантах с обработкой препаратами. У зернофуражных сортов максимальная урожайность получена у сорта Алтайский 10 – 1,96 т/га в 2020 г. и 2,24 т/га в 2021 г., в группе пивоваренных ячменей у сорта Ворсинский 2 – 1,67 т/га в 2020 г. и 1,91 т/га в 2021 г. Уровень урожайности на контрольном варианте достоверно превысили показатели на вариантах с обработкой биопрепаратами в 2020 и 2021 гг. Большая отзывчивость сортов на обработку препаратами отмечена в 2021 г., более засушливом относительно 2020 г.

Отличалась и реакция сортов на препараты. Обработка препаратом «Лигногумат» оказала максимальное воздействие на растения сортов Золотник, Алей, Ворсинский 2 и Сигнал. Более отзывчив на препарат «Зеребра Агро» сорт Алтайский 10.

Таблица

Урожайность сортов ячменя в 2020-2021 гг.

Сорт (фактор А)	Вариант опыта (фактор В)	Урожайность, т/га			± к контролю, т/га
		2020 г.	2021 г.	среднее за 2 года	
Золотник	Без обработки (контроль)	1,54	2,24	1,89	-
	Лигногумат	3,05	3,55	3,30	+1,41
	Зеребра Агро	2,34	2,66	2,50	+0,61
Салаир	Без обработки (контроль)	1,65	1,75	1,70	-
	Лигногумат	2,86	2,98	2,92	+1,22
	Зеребра Агро	2,89	2,99	2,94	+1,24
Алтайский 10	Без обработки (контроль)	1,96	2,24	2,10	-
	Лигногумат	2,94	3,16	3,05	+0,95
	Зеребра Агро	3,24	3,40	3,32	+1,22
Алей	Без обработки (контроль)	1,42	1,58	1,50	-
	Лигногумат	3,31	3,37	3,34	+1,84
	Зеребра Агро	2,81	2,89	2,85	+1,35
Ворсинский 2	Без обработки (контроль)	1,67	1,91	1,79	-
	Лигногумат	2,51	2,57	2,54	+0,75
	Зеребра Агро	2,22	2,38	2,30	+0,51
Сигнал	Без обработки (контроль)	1,50	1,52	1,51	-
	Лигногумат	2,83	2,93	2,88	+1,37
	Зеребра Агро	2,10	2,16	2,13	+0,62
НСР ₀₅ (фактор А)		0,08	0,05		
НСР ₀₅ (фактор В)		0,06	0,04		
НСР ₀₅ (частных средних)		0,14	0,10		

В среднем за два года исследований урожайность на вариантах с обработкой препаратами варьировала от 2,13 т/га (сорт Сигнал, Зеребра Агро) до 3,34 т/га (сорт Алей, Лигногумат). У зернофуражного ячменя максимальная урожайность получена при обработке препаратом «Лигногумат» у сортов: Золотник (3,3 т/га) и Алей (3,34 т/га). Максимальная урожайность у сорта Алтайский 10 3,32 т/га получена при обработке Зеребра Агро. Отмечена положительная реакция сортов пивоваренного ячменя на обработку препаратом «Лигногумат». На сорте Сигнал на варианте с данной обработкой превышение контроля составило 90,7%.

Данные по урожайности за 2020-2021 гг. говорят об эффективности применения стимуляторов роста. Средняя прибавка по данному показателю на фоне стимуляторов была в пределах от +0,45 до +1,84 т/га. Максимальной прибавкой обладал вариант с применением стимулятора Лигногумат, в среднем она составляла 1,25 т/га.

Заключение

Полученные результаты и их анализ показали различия в отзывчивости сортов ячменя на обработку стимуляторами роста Лигногумат и Зеребра Агро при формировании урожайности.

Выявлено, что препарат «Лигногумат» в большей степени оказывает влияние на величину урожайности сортов: Золотник, Алей, Ворсинский 2, Сигнал. На препарат «Зеребра Агро» положительно отзываются сорта Алтайский 10 и Салаир.

Библиографический список

1. Шалаева, Л. В. Тенденции производства и потребления ячменя в Российской Федерации / Л. В. Шалаева. – DOI 10.18334/ppib.10.4.117196. – Текст: непосредственный // Продовольственная политика и безопасность. – 2023. – Т. 10, № 4. – С. 719-734.

2. Маслов, В. Н. Состояние зернового хозяйства России, роль зерновых в кормлении сельскохозяйственных животных и питании человека / В. Н. Маслов, Н. А. Березина, И. В. Червонова. – Текст: непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2. – С. 3-15.

3. Производство ячменя в мире и России / А. А. Донцова, Е. Г. Филиппов, Д. П. Донцов, Е. А. Терновая. – Текст: непосредственный //

Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 48 (6). – С. 7-13.

4. Юсова, О. А. Изменение урожайности и качества зерна ячменя ярового с повышением адаптивности сортов / О. А. Юсова, П. Н. Николаев. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 1 (2). – С. 75-80.

5. Брагин, Р. Н. Оценка показателей адаптивности сортов ярового ячменя по урожайности в условиях изменчивости природной среды / Р. Н. Брагин, Е. Г. Филиппов. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2022. – № 3. – С. 18-24.

6. Рябцева, Н. А. Биопрепараты по вегетации ячменя / Н. А. Рябцева. – Текст: электронный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2(54). – URL: <http://lib.ugsha.ru:8080/bitstream/123456789/26050/1/vestnik-40-45.pdf> (дата обращения: 30.08.2023).

7. Платонов, А. В. Реакция ярового ячменя на внесение экспериментального биопрепарата / А. В. Платонов, С. В. Ерегина, И. И. Рассохина. – DOI 10.53083/1996-4277-2023-228-10-5-10. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 10 (228). – С. 5-10. – DOI: 10.53083/1996-4277-2023-228-10-5-10.

8. Эффективность микробиологических препаратов при возделывании ячменя / С. И. Коржов, Т. А. Трофимова, Д. Каргбо, Т. Фрамуду. – DOI 10.24412/0044-3913-2022-7-40-43. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2022. – № 7. – С. 40-44. – EDN JNP NJU.

9. Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации. – 2023. – URL: <https://reestr.gossort.com> (дата обращения: 04.10.2023).

10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под редакцией М. А. Федина. – Москва: Колос, 1989. – Вып. 2. – 267 с. – Текст: непосредственный.

11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Shalaeva L.V. Tendentsii proizvodstva i potrebleniia iachmenia v Rossiiskoi Federatsii // Prodovolstvennaia politika i bezopasnost. – 2023. –

T. 10. – No. 4. – S. 719-734. – DOI: 10.18334/ppib.10.4.117196.

2. Maslov, V.N. Sostoianie zernovogo khoziaistva Rossii, rol zernovykh v kormlenii selskokhoziaistvennykh zhivotnykh i pitanii cheloveka / V.N. Maslov, N.A. Berezina, I.V. Chervonova // Vestnik agrarnoi nauki. – 2021. – No. 2. – S. 3-15.

3. Dontsova A.A., Filippov E.G., Dontsov D.P., Ternovaia E.A. Proizvodstvo iachmenia v mire i Rossii // Zernovoe khoziaistvo Rossii. – 2016. – No. 48 (6). – S. 7-13.

4. Iusova O.A., Nikolaev P.N. Izmenenie urozhainosti i kachestva zerna iachmenia iarovogo s povysheniem adaptivnosti sortov // Zernovoe khoziaistvo Rossii. – 2021. – No. 1 (2). – S. 75-80.

5. Bragin R.N., Filippov E.G. Otsenka pokazatelei adaptivnosti sortov iarovogo iachmenia po urozhainosti v usloviakh izmenchivosti prirodnoi sredy // Zernovoe khoziaistvo Rossii. – 2022. – No. 3. – S. 18-24.

6. Riabtseva, N.A. Biopreparaty po vegetatsii iachmenia / N.A. Riabtseva // Vestnik Ulianovskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii. – 2021. – No. 2 (54). – URL: <http://lib.ugsha.ru:8080/bitstream/123456789/26050>

/1/vestnik-40-45.pdf (data obrashcheniia: 30.08.2023).

7. Platonov, A.V. Reaktsiia iarovogo iachmenia na vnesenie eksperimentalnogo biopreparata / A.V. Platonov, S.V. Eregina, I.I. Rassokhina // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – No. 10 (228). – S. 5-10. – DOI: 10.53083/1996-4277-2023-228-10-5-10.

8. Korzhov S.I. Effektivnost mikrobiologicheskikh preparatov pri vozdeystvovanii iachmenia / S.I. Korzhov, T.A. Trofimova, D. Kargbo, T. Framudu // Zemledelie. – 2022. – No. 7. – S. 40-44. – DOI: 10.24412/0044-3913-2022-7-40-43.

9. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii Rossiiskoi Federatsii [Elektronnyi resurs] – 2023. – Rezhim dostupa: <https://reestr.gossort.com> (data obrashcheniia 04.10.2023).

10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur / pod. red. M.A. Fedina. – Moskva: Kolos, 1989. – Vyp. 2. – 267 s.

11. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov / B.A. Dospekhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.



УДК 631.816.353

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-233-3-33-40

А.Н. Куприянов, А.А. Прохоров, А.И. Белолубцев

A.N. Kupriyanov, A.A. Prokhorov, A.I. Belolyubtsev

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ КАК ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

APPLICATION OF LIQUID COMPLEX MINERAL FERTILIZERS AS A FACTOR OF OPTIMIZATION OF CROP PRODUCTION UNDER THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

Ключевые слова: жидкие комплексные удобрения, система применения удобрений, агроэкологическая группа земель, производственный опыт.

Рассмотрена стратегия внедрения нового вида жидких комплексных удобрений (ЖКУ) марки NPK 7:23:7 в качестве стартового удобрения, а также разработана система минерального питания, которая включает в себя другие виды жидких удобрений, таких как КАС-32 и NS 8:9. Для оценки разработанной системы удобрения был заложен производственный опыт в Краснодарском крае при возделывании кукурузы на зерно на разных агроэкологических группах земель, который сравнивался с контролем и традиционными способами

применения минеральных удобрений, принятыми в хозяйстве. Для получения достоверных результатов проведена агроэкологическая оценка территории, включающая в себя агрометеорологические параметры, рельеф территории, почвенный покров, агрохимическую характеристику почв. На основании агроэкологической оценки были выбраны однородные участки. Внутри одного поля были выделены равные делянки, где для каждого варианта сохранялись одинаковые предшественники, почвенная обработка, а также обработка СЗР. Таким образом, технология возделывания кукурузы между вариантами отличалась только минеральным питанием. В опыте участвовал среднеспелый простой гибрид кукурузы – ДКС 4964. Статистическая