

АГРОНОМИЯ

УДК 633.16 : 631.583

DOI:10.31677/2072-6724-2022-62-1-7-13

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНАТРИНА НА ЗЕРНОВЫХ
КУЛЬТУРАХ ЛЕСОСТЕПИ НОВОСИБИРСКОГО ПРИОБЬЯ

М.А. Альберт, главный агроном ЗАО племзавод
«Ирмень», соискатель

Р.Р. Галеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Е.А. Ковалев, аспирант

Новосибирский государственный аграрный универси-
тет, Новосибирск, Россия

E-mail: rastniev@mail.ru

Ключевые слова: сорт, биоудо-
брение, рост и развитие, урожай-
ность, структура урожая, каче-
ство зерна

Реферат. *В настоящее время особое значение имеет дальнейшее повышение урожайности и качества зерновых культур в экспериментальных условиях Западной Сибири. Особое значение имеет изыскание новых эффективных регуляторов роста и биоудобрений, способствующих повышению экологической пластичности, устойчивости к стресс-факторам внешней среды и вредным организмам. Цель работы – изучение влияния нового биоудобрения Гуминатрин на особенности роста и развития, урожайность и качество зерновых культур в аспекте повышения продуктивности посевов в северной лесостепи Новосибирского Приобья. Опытная работа осуществлялась на полях ЗАО племзавод «Ирмень» Ордынского района Новосибирской области. Установлено, что Гуминатрин (смесь микроэлементов и бактерий) при обработке земли до посева в дозе 2 л/т с расходом рабочей жидкости 10 л/т и в период вегетации в фазы кущения и колошения в дозе 1,5 л/га (300 л/га) обеспечивало повышение параметров площади листьев на двух сортах пшеницы на 23% и ярового ячменя на 34%. Показано, что на фоне Гуминатрина у обоих сортов пшеницы и сорта ярового ячменя Биом достоверно повышалась урожайность – в среднем на 22%. На фоне Гуминатрина увеличивалось количество продуктивных стеблей – до 408 мг/м², количество зерен в колосе – до 32 шт., масса 1000 зерен – до 40,86 г, а также содержание клейковины – до 34%; индекс деформации клейковины составил около 96. При этом отмечено снижение поражения растений бурой ржавчиной до 28% при 47% в контроле (вода). Формирование высокого урожая двух сортов яровой мягкой пшеницы и сорта ярового ячменя на фоне использования Гуминатрина обусловлено такими показателями, как масса 1000 зерен, масса зерна с растения и число зерен в колосе.*

EFFECTIVENESS OF HUMINATRIN USING ON GRAIN CROPS IN THE FOREST-STEPPE OF NOVOSIBIRSK PRIOBYE REGION

M.A. Albert, Leading agronomist JCS livestock breeding farm «Irmen», Doctoral candidate

R.R. Galeev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

E.A. Kovalev, postgraduate student

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

Keywords: variety, biofertilizer, growth and development, yield, yield structure, grain quality.

Abstract. *At present, it is of particular importance to further increase the yield and quality of grain crops under experimental conditions in Western Siberia. Of special meaning is finding new effective growth regulators and bio-fertilizers that promote ecological plasticity, resistance to environmental stressors and pests. The work aims to study the influence of the new biofertilizer Huminatrin on growth and development features, yield and quality of grain crops under conditions of increasing crop productivity in the northern forest-steppe of the Novosibirsk Priobye region. Experimental field was on the fields of JSC “Irmen” livestock breeding farm in Ordynsky district of Novosibirsk region. The authors determined that Huminatrin (a mixture of micronutrients and bacteria) provides an increase in leaf surface parameters in two varieties of wheat by 23% and in spring barley by 34%. The authors treated soil with Huminatrin before sowing in a dose of 2 l/t at operating-liquid flow rate of 10 l/t and during the growing season in the phases of tillering and earing in a dose of 1.5 l/ha (300 l/ha). It was shown that both wheat varieties and spring barley variety “Biom” significantly increased the yield on the background of Huminatrin. On average, the yield increased by 22%. When using Huminatrin, the authors observed an increase in the number of productive stems (up to 408 mg/m²), the number of grains in the ear (up to 32 pcs), weight of 1000 grains (up to 40.86 g). There was also an increase in gluten content - up to 34%; gluten deformation index was about 96. In addition, the authors note the reduction of plant infestation by brown rust to 28% against 47% in the control (water). Indicators such as weight of 1000 grains, weight of grains per plant, the number of grains in the ear form the quality of the crop. Application of Huminatrin allows to achieve high yield quality of two varieties: spring soft wheat and spring barley.*

Зерновые культуры являются ведущим звеном растениеводства Западной Сибири. Технология их возделывания основывается на использовании высокоурожайных сортов интенсивного типа, размещении посевов по оптимальным предшественникам, обеспечении растений элементами питания под планируемый урожай при разных почвенных условиях, дифференцированной обработке почвы, использовании интегрированной защиты растений от вредных организмов, своевременном выполнении всего комплекса агротехнологий [1–4]. В процессе возделывания зерновых культур учитываются биологические особенности и основные требования к условиям произрастания [5–7]. Актуальной про-

блемой при этом остается стабилизация производства зерна в разные годы при различных погодных условиях [8–11]. Использование и внедрение инновационных технологий обеспечивает возможность получения высоких урожаев, способствующих устойчивому ведению зернового производства [12, 13].

Применение минеральных удобрений, в частности, таких как Гуминатрин с микроэлементами и бактериальным комплексом, способствует оптимизации баланса питательных веществ в почве [14, 15]. В целях нейтрализации последствий загрязнения почвы применяют препараты на основе гуминовых кислот и агробактерий [16].

Оптимизация минерального питания и микробиологического статуса почвы при системном подходе является условием высокой продуктивности и стабильности зернового комплекса, повышения качества продукции и экспортного потенциала современного растениеводства страны.

Цель исследования – изучение влияния нового стимулятора роста (биоудобрения) Гуминатрин на основе микроэлементов и комплекса бактерий на особенности роста и развития, урожайность и качество зерновых культур в северной лесостепи Новосибирского Приобья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты проводились в 2019–2021 гг. на полях ЗАО Племзавод «Ирмень» Ордынского района Новосибирской области. Почвенный покров опытного участка – чернозем выщелоченной среднегумусный. Содержание гумуса в пахотном слое – 5,8–6,7%, с глубиной его количество уменьшается. В метровом слое гумуса содержится 400–450 м³ /га.

Метеорологические условия в период проведения исследований сложились благоприятно для роста и развития зерновых культур. Имело место нормальное увлажнение почвы до установления снежного покрова. В зимний период осадков выпало на 58–61% больше среднемноголетнего количества, в весенний период количество осадков было выше нормы в 1,9 раза.

Вместе с тем в июне выпало осадков лишь 33% от нормы в 2019 г. и 67% – в 2021 г., тогда как в другие месяцы вегетационного периода – больше нормы. Температура воздуха в течение вегетационного периода в целом была близка к норме в 2019 г. и на 1–3°С выше нормы в 2020 г.

Опыты закладывали в четырёхкратной повторности, общая площадь делянки составила 526 м², учетная – 480 м². В качестве кон-

троля использовали орошение водой. В качестве средств химизации применялся Диален-супер в фазе кущения 0,6 л/га с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

В опытных вариантах использовали биоудобрение Гуминатрин путем обработки семян – 2 л/т с расходом рабочей жидкости 10 л/т и опрыскивали посевы в период вегетации (фазы кущения и колошения) – 1,5 л/га с расходом раствора 300 л/га.

В исследованиях применяли сорта мягкой яровой пшеницы Новосибирская 29 и Омская 36 и ярового ячменя Биом. Оценка продуктивности проводилась по методике Госсортсети, статистическая обработка данных – по Б.А. Доспехову [17] с использованием пакета прикладных программ по О.Д. Сорокину [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования, проведенные в 2019–2021 гг. на выщелоченном черноземе северной лесостепи Новосибирского Приобья, свидетельствует об эффективности применения биоудобрения Гуминатрин.

Показано, что опрыскивание посевов яровой мягкой пшеницы и ярового ячменя, а также обработка семян Гуминатрином перед посевом увеличивают параметры площади листьев. Максимальные значения площади листьев были отмечены в фазу колошения в варианте двукратного опрыскивания Гуминатрином. У обоих сортов яровой пшеницы – Новосибирская 29 и Омская 36 площадь листьев при опрыскивании их Гуминатрином 1,5 л/га с расходом рабочей жидкости 300 л/га повышалась в среднем на 23%. У ярового ячменя Биом повышение составило 34% (табл. 1).

Таблица 1

Фотосинтетические параметры растений зерновых культур в зависимости от применения биоудобрения Гуминатрин (среднее за 2019–2021 гг.)
Photosynthetic parameters of cereal crops depending on the using of Huminatrin biofertilizer (average for 2019-2021)

Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² /га, по фазам развития				
	кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость	восковая спелость
<i>Яровая пшеница Новосибирская 29 / Омская 36</i>					
Контроль (вода)	14,3/13,2	22,1/20,8	27,8/25,8	20,1/18,3	10,8/10,2
Обработка семян Гуминатрином 2 л/т	16,8/14,6	25,4/23,6	31,2/24,4	22,6/19,8	12,9/11,3
Опрыскивание Гуминатрином 1,5 л/га кущение	17,2/16,4	26,8/26,2	33,2/31,6	23,8/23,0	13,6/13,0
колошение	17,0/16,0	26,4/25,6	32,4/30,8	23,4/22,9	13,4/12,9
кущение + колошение	18,9/17,5	28,6/27,0	36,5/34,9	24,2/23,5	14,3/13,8
<i>Яровой ячмень Биом</i>					
Контроль (вода)	11,8	14,6	16,8	14,5	8,9
Обработка семян Гуминатрином 2 л/т	13,6	16,8	22,4	16,8	10,5
Опрыскивание Гуминатрином 1,5л/га кущение	14,2	17,5	24,6	15,7	10,8
колошение	14,1	18,1	24,3	16,5	10,5
кущение+колошение	15,0	23,2	27,2	23,0	10,8
НСР _{0,5}	0,24	0,32	0,41	0,11	0,15

В производственном испытании отмечено, что применение Гуминатрина двукратно в фазе кущения и колошения на сорте яровой пшеницы Новосибирская 29 способствовало увеличению массы 1000 зерен и достоверно

повышало урожайность – на 13% при более высоком качестве продукции (повышение содержания клейковины на 1,2% и индекса деформации клейковины на 1,4%). Показано значительное снижение поражения растений бурой ржавчиной – в 1,7 раза (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность применения Гуминатрина в производственном испытании на полях яровой мягкой пшеницы Новосибирская 29 ЗАО Племязавод «Ирмень» (2021 г.)
Effectiveness of Huminatrin using in the production on the experimental fields of spring wheat variety “Novosibirskaya 29” of JSC Livestock Breeding Farm “Irmen” (2021).

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Клейковина, %	ИДК	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Развитие листовой бурой ржавчины, %
Поле № 1 (контроль)	356	31	40,76	32,8	94,3	50,0	-	47
Поле № 2 с применением Гуминатрина	408	32	40,86	34,0	95,7	56,5	6,5	28
НСР _{0,5}	2,75							

Применение Гуминатрина увеличивало число зерен в колосе как у сортов яровой пшеницы, так и ячменя. При этом возрастала масса зерна в колосе, масса 1000 зерен, число колосков в колосе и устойчивость к полеганию.

Использование Гуминатрина увеличивало на 21% урожайность сортов яровой пшеницы и на 23% у ячменя сорта Биом при более высоком содержании белка в зерне (табл. 3).

Таблица 3

Основные хозяйственно-ценные признаки изучаемых сортов яровой мягкой пшеницы и ярового ячменя в зависимости от применения Гуминатрина (среднее за 2019–2021 гг.)

The main economic-useful valuable traits of the studied varieties of spring soft wheat and spring barley depending on the using of Huminatrin (average for 2019-2021)

Культура, сорт	Урожайность, т/га	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Число колосков в колосе, шт.	Устойчивость к полеганию, баллов	Содержание белка в зерне, %
<i>Контроль</i>							
Яровая пшеница Новосибирская 29	48,4	32	1,56	43	32	8	13,38
Омская 36	45,3	35	1,43	41	30	8	13,26
Яровой ячмень Биом	42,6	25	1,24	42	27	8	11,32
<i>Гуминатрин</i>							
Яровая пшеница Новосибирская 29	55,9	34	1,68	46	34	9	13,76
Омская 36	54,8	37	1,65	44	32	9	13,68
Яровой ячмень Биом	51,9	28	1,36	43	30	9	11,54
НСР _{0,5}	0,75						

ВЫВОДЫ

1. В условиях выщелоченного чернозема использование нового биоудобрения Гуминатрин при обработке семян 2 л/т с расходом рабочей жидкости 10 л/т и опрыскивании посевов в период вегетации (фазы кущения и колошения) 1,5 л/га (300 л/га) усиливало темпы роста и развития сортов яровой мягкой пшеницы Новосибирская 29 и Омская

36 и ярового ячменя сорта Биом и повышало показатели площади листьев у пшеницы на 23% и ярового ячменя на 34%.

2. Отмечено повышение урожайности изучаемых сортов яровой пшеницы и ярового ячменя в среднем на 22%.

3. Использование комплексного биоудобрения Гуминатрин оказало иммунокорректирующее действие и снижало отрицательное влияние внешней среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пактеева А.М. Яровая пшеница в Поволжье. – Саратов: Кн. изд-во, 2014. – 207 с.
2. Лапа В.В. Система удобрения ячменя в интенсивном земледелии / под ред. В.В. Лапа, И.М. Боцевич, Е.М. Лимактова. – Минск, 1992. – 24 с.
3. Беляков Н.И. Ячмень в интенсивном земледелии. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 176 с.
4. Пакунь В.Н. Технологические приемы интенсивного возделывания озимой ржи и ярового ячменя в лесостепи Кузнецкой котловины: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Барнаул, 2009. – 34 с.
5. Лагуш Т.Ф. Урожай и качество зерна сортов овса при интенсивной технологии возделывания в условиях Предкарпатя: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Львов, 1991. – 19 с.

6. *Галеев Р.Р., Кирьяков В.П.* Особенности производства зерновых культур в адаптивном земледелии Западной Сибири. – Новосибирск: Ритм, 2006. – 232 с.
7. *Галеев Р.Р., Мартенков Н.М.* Интенсификация производства зерновых культур в Западной Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2010. – 169 с.
8. *Галеев Р.Р., Симонов В.М.* Производство зерновых культур в степной зоне Кулунды. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2012. – 109 с.
9. *Державин Л.М.* Роль химизации земледелия в модернизации сельского хозяйства России // АПК: экономика, управление. – 2011. – № 7. – С. 33–37.
10. *Державин Л.М.* Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в энергосберегающих агротехнологиях возделывания яровых зерновых культур при модернизации зернового хозяйства. – М.: ВНИИА, 2012. – 56 с.
11. *Дмитриева К.И., Галеев Р.Р.* Особенности интенсивной технологии возделывания зерновых культур в Забайкалье. – Чита: Кн. изд-во, 2017. – 153 с.
12. *Чичкин А.П.* Система удобрений и воспроизводство плодородия обыкновенных черноземов Заволжья. – М., 2009. – 257 с.
13. *Киришен П.М.* Яровая пшеница в интенсивном земледелии. – Киров: Кн. изд-во, 2015. – 132 с.
14. *Kutzian J.* The Koros culture / *Dissertationes Pannonicae...* [Bdpst]. –1944-1947. – Т. 1-2, ser. 2, № 23. – P. 177.
15. *Массон В.М.* Средняя Азия и Древний Восток. – М.; Л., 1964. – С. 148.
16. *Farinella Z., Morale M.C.* Stimulation of cell division in mouse fibroblast line 3T3 by an extract from *Triticum vulgare* // *Int. J. Tiss. Reac.* – 1986. – Vol. 8. – P. 33.
17. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
18. *Сорокин О.Д.* Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

REFERENCES

1. *Pakteleeva A.M., Yarovaya pshenitsa v Povolzh'e* (Spring wheat in the Volga region), Saratov: Кн. изд-во, 2014, 207 p.
2. *Lapa V.V., Sistema udobreniya yachmenya v intensivnom zemledelii* (Barley fertilization system in intensive farming), Minsk, 1992, 24 p.
3. *Belyakov N.I., Yachmen' v intensivnom zemledelii* (Barley in intensive farming), Moscow: Rosagropromizdat, 1990, 176 p.
4. *Pakun' V.N. Tekhnologicheskie priemy intensivnogo vozdelevaniya ozimoy rzhi i yarovogo yachmenya v lesostepi Kuznetskoy kotloviny* (Technological methods of intensive cultivation of winter rye and spring barley in the forest-steppe of the Kuznetsk basin), Extended abstract of Doctor's thesis, Barnaul, 2009, 34 p.
5. *Lagush T.F., Urozhay i kachestvo zerna sortov ovsa pri intensivnoy tekhnologii vozdelevaniya v usloviyakh Predkarpat'ya* (Yield and grain quality of oat varieties with intensive cultivation technology in Ciscarpathia), Extended abstract of candidate's thesis, L'vov, 1991, 19 p.
6. *Galeev R.R., Kir'yakov V.P., Osobennosti proizvodstva zernovykh kul'tur v adaptivnom zemledelii Zapadnoy Sibiri* (Features of the production of grain crops in adaptive agriculture in Western Siberia), Novosibirsk: Ritm, 2006, 232 p.
7. *Galeev R.R., Martenkov N.M., Intensifikatsiya proizvodstva zernovykh kul'tur v Zapadnoy Sibiri* (Intensification of grain production in Western Siberia), Novosibirsk: Агро-Сибир', 2010, 169 p.
8. *Galeev R.R., Simonov V.M., Proizvodstvo zernovykh kul'tur v stepnoy zone Kulundy* (Production of grain crops in the steppe zone of Kulunda), Novosibirsk: Агро-Сибир', 2012, 109 p.

9. Derzhavin L.M., *APK: ekonomika, upravlenie*, 2011, No. 7, pp. 33–37.
10. Derzhavin L.M., *Rekomendatsii po proektirovaniyu integrirovannogo primeneniya sredstv khimicheskoy zashchity v energosberegayushchikh agrotekhnologiyakh vozdeliyvaniya yarovykh zernovykh kul'tur pri modernizatsii zernovogo khozyaystva* (Recommendations for the design of the integrated use of chemicals in energy-saving agricultural technologies for the cultivation of spring grain crops in the modernization of grain farming), Moscow: VNIIA, 2012, 56 p.
11. Dmitrieva K.I., Galeev R.R., *Osobennosti intensivnoy tekhnologii vozdeliyvaniya zernovykh kul'tur v Zabaykal'e* (Features of intensive technology of cultivation of grain crops in Transbaikalia), Chita: Kn. izd-vo, 2017, 153 p.
12. Chichkin A.P., *Sistema udobreniy i vosproizvodstvo plodorodiya obyknovennykh chernozemov Zavolzh'ya* (Fertilizer system and fertility reproduction of ordinary chernozems of the Trans-Volga region), Moscow, 2009, 257 p.
13. Kirshen P.M., *Yarovaya pshenitsa v intensivnom zemledelii* (Spring wheat in intensive farming), Kirov: Kn. izd-vo, 2015, 132 p.
14. Kutzian J. The Koros culture, *Dissertationes Pannonicae...* [Bdps], 1944-1947, T. 1-2, ser. 2, No. 23, pp. 177.
15. Masson V.M., *Srednyaya Aziya i Drevniy Vostok* (Central Asia and the Ancient East), M.; L., 1964, pp. 148.
16. Farinella Z., Morale M.C., Stimulation of cell division in mouse fibroblast line 3T3 by an extract from *Triticum vulgare*, *Int. J. Tiss. Reac*, 1986, Vol. 8, P. 33.
17. Dospekhov B.A., *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* (Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results)), Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
18. Sorokin O.D., *Prikladnaya statistika na komp'yutere* (Applied statistics on the computer), Novosibirsk, 2004, 162 p.