

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Сутьдин Дмитрий Анатольевич, аспирант кафедры «Технологии и переработка сельскохозяйственной продукции»

Еряшев Александр Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технологии и переработка сельскохозяйственной продукции»

Камалихин Владимир Евгеньевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии и переработка сельскохозяйственной продукции»

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»

430005 г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68, тел.: 883422254179; e-mail: "kafedra tpprp"@agro.mrsu.ru

Ключевые слова: пшеница, регуляторы роста, гуминовые удобрения, густота и полнота всходов, сохранность, выживаемость, число продуктивных стеблей, число и масса зерен с колоса, урожайность зерна.

Одной из основных задач агропромышленного комплекса является обеспечение населения продуктами питания. В решении данной проблемы особое значение имеет увеличение производства зерна яровой пшеницы. В ООО «Луньга» Ардатовского района Республики Мордовия в 2014–2016 годы был заложен двухфакторный полевой опыт по следующей схеме: Фактор А – сроки и кратность обработки. 1.1. Обработка в фазе кущения. 1.2. Кущения + колошения. 1.3. Кущения + колошения + молочной спелости зерна. Фактор В – биопрепараты. 1.1. Без обработки – контроль. 1.2. Альбит. 1.3. Планриз. 1.4 Лигногумат. 1.5. Гумат калия. Цель исследований – научное обоснование получения высоких урожаев яровой пшеницы за счет сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений. Максимальное число продуктивных стеблей перед уборкой (434, 433, 451, 440 шт./м²) выявлено при использовании Альбита, Планриза, Лигногумата и Гумата калия. Преимущественная озерненность колоса отмечена на варианте с одно- и двукратным применением Гумата калия (17 шт.) и трехкратным – Лигногумата (18 шт.), а масса зерна – при всех сроках и кратности внесения Лигногумата (0,66–0,77 г) и при двукратном – Планризом (0,64 г). Максимальная урожайность зерна получена при однократной обработке Планризом (3,12 т/га), дву- и трехкратной обработке Лигногуматом (3,13 и 3,22 т/га) и двукратной – Гуматом калия (3,13 т/га).

Введение

Одной из основных задач агропромышленного комплекса является обеспечение населения продуктами питания. В решении данной проблемы особое значение имеет увеличение производства зерна яровой пшеницы. Получение урожаев зерна мягкой пшеницы высокого качества с наименьшими затратами средств и трудовых ресурсов возможно лишь при освоении новых технологий, включающих в себя последние достижения науки и передового опыта [1, 2].

В условиях Республики Мордовия на черноземах выщелоченных применение биопрепаратов и гуминовых удобрений увеличивает урожайность яровой пшеницы до 10 % [3].

Исследования, проведенные в 2014–2015 гг. в СПК «Дэмен» Татышлинского района Республики Башкортостан, выявили, что формирование более высоких параметров структуры урожая в варианте с применением биопрепаратов и гуминовых удобрений в среднем за два года способствовало повышению урожайности яровой пшеницы до 1, 83 т/га, а использование

только химических средств защиты растений позволило получить урожай на уровне 1, 62 т/га [4].

В условиях стационарного полевого опыта кафедры общего земледелия и землеустройства в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» за 2010–2012 годы исследований урожайность яровой пшеницы в среднем на контроле составила 1,86 т/га. Предпосевная обработка семян регуляторами роста способствовала увеличению этого показателя на 5,9–17,2 % (прибавка – 0,11–0,32 т/га) [5].

В настоящее время одним из путей эффективного повышения продуктивности яровой мягкой пшеницы является применение комплексных препаратов биологического происхождения, сочетающих в себе свойства регулятора роста, фунгицида, микроудобрения, антидепрессанта и гуминовых удобрений [7, 8].

В условиях лесостепи Республики Мордовия исследования по оценке эффективности биологических препаратов и гуминовых удобрений, внесенных в разные сроки, на посевах яровой пшеницы не проводились.

В связи с этим проведенные комплексные исследования по изучению особенностей формирования урожая при различных сроках применения биологических препаратов Альбит, Планриз и гуминовых удобрений Лигногумат и Гумат калия следует считать весьма актуальными и своевременными.

Объекты и методы исследований

Для выполнения поставленной задачи в ООО «Луньга» Ардатовского района Республики Мордовия в 2014–2016 годы был заложен двухфакторный полевой опыт по следующей схеме: Фактор А – сроки обработки и кратность. 1.1. Обработка в фазе кущения. 1.2. Кущения + колошения. 1.3. Кущения + колошения + молочной спелости зерна. Фактор В – биопрепараты. 1.1. Без обработки – контроль. 1.2. Альбит. 1.3. Планриз. 1.4. Лигногумат. 1.5. Гумат калия.

Обработка биопрепаратами осуществлялась в фазы: кущение, кущение + колошение, кущение + колошение + молочная спелость – контроль (без препаратов), Альбит – 30 мл/га, Планриз – 0,375 л/га, Лигногумат – 30 г/га, Гумат калия – 0,4 л/га.

В соответствии с поставленными задачами в основу экспериментальной работы был положен метод лабораторных и полевых исследований. Объект исследований – яровая пшеница сорта Тулайковская 10. Учетная площадь делянки первого порядка – 60 м² (15 × 4 м), второго порядка – 12 м² (3 × 4 м). Повторность трехкратная. Расположение делянок опыта систематическое.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый среднеспелый среднегумусный. Она характеризуется средним содержанием гумуса в пахотном слое – 7,6 % и азота – 0,37 %; подвижного фосфора и обменного калия – 262 и 104 мг/кг почвы. По степени кислотности почва характеризуется как слабокислая – рН = 5,3.

Агротехника на опыте общепринятая для республики, кроме изучаемых вариантов. Основную обработку (вспашку) на глубину 20–22 см проводили агрегатом Т-150 К + ПЛН-5-45. Ранневесеннее боронование выполнили трактором ВТ – 100 в агрегате БЗСС -1,0 + С – 11У. Аммиачную селитру в дозе 80 кг д. в. на га вносили под предпосевную культивацию, которую проводили трактором Т – 150 К + ЕВРОПАК на глубину 6–8 см. Семена протравливали протравителем Скарлет в дозе 0,3–0,4 кг/т. Посев проводили обычным рядовым способом трактором МТЗ-1221 в агрегате с сеялками 2 СЗ-3,6. Норма высева 6 млн шт./га. Глубина посева 4–5 см. При

уходе за посевами провели прикатывание. В фазе кущения пшеницы обрабатывали баковой смесью гербицидами (Пума Супер 7,5 МВ – 0,6 – 0,8 л/га, Гранстар Про – 15 г/га) при расходе рабочей жидкости (200 л/га) против овсюга и двудольных малолетних и многолетних сорняков. Уборку выполняли методом сплошного учета, когда основная масса зерна (95 %) находится в фазе полной спелости.

Межфазные и вегетационные периоды яровой пшеницы в годы исследований (2014–2016 гг.) проходили в разных метеорологических условиях. В 2014 году период посев – всходы проходил при остром недостатке влаги (ГТК = 0,1), межфазные периоды всходы – кущение, выход в трубку – колошение, молочная – восковая и посев – полная спелость проходили при слабой засухе (ГТК = 0,7–0,8); колошение – молочная спелость, восковая – полная спелость и колошение – полная спелость – при нормальном увлажнении (ГТК = 1,1); посев – колошение – при средней засухе (ГТК = 0,5).

В 2015 году период посев – всходы проходил при недостатке влаги (ГТК = 0,2), межфазные периоды всходы – кущение, кущение – выход в трубку – средне засушливые (ГТК = 0,4); выход в трубку – колошение, вегетативный и генеративные периоды, посев – полная спелость зерна были при слабой засухе (ГТК = 0,8).

В 2016 году период посев – всходы проходил в условиях переувлажнения (ГТК = 2,0), межфазные периоды всходы – кущение – при сильной засухе (ГТК = 0,3); кущение – выход в трубку, выход в трубку – колошение, восковая – полная спелость, посев – колошение – при очень сильной засухе (ГТК = 0,01 и 0,02); колошение – молочная спелость, молочная – восковая спелость – при нормальном увлажнении (ГТК = 1,1 и 1,0); восковая – полная спелость, посев – колошение – при очень сильной засухе (ГТК = 0,1 и 0,13); колошение – полная спелость – при слабой засухе (ГТК = 0,72); посев – полная спелость зерна – при средней засухе (ГТК = 0,43).

Результаты исследований

Наши исследования показали, что сроки наступления фенологических фаз, продолжительность межфазных и вегетационных периодов яровой пшеницы существенно не менялись по вариантам опыта. В годы исследований он варьировал от 84 до 95 дней.

Густота всходов варьировала от 453 до 467 шт./м². Сроки и кратность применения регуляторов роста и гуминовых удобрений не способствовали увеличению густоты растений

Таблица 1

Сохранность и выживаемость растений

Фактор А	Фактор В	Густота растений		Сохранность растений, %	Выживаемость растений, %
		в фазе всходов шт./м ²	перед уборкой шт./м ²		
1	1	453	294	64,9	49,0
	2	460	315	68,4	52,5
	3	460	310	67,4	51,6
	4	467	325	69,5	54,1
	5	454	309	68,3	51,5
В среднем при внесении в фазу кущения		459	311	67,7	51,8
2	1	453	294	64,9	49,0
	2	458	323	70,4	53,7
	3	461	309	67,1	51,6
	4	465	322	69,2	53,7
	5	458	315	68,9	52,2
В среднем при внесении в фазу кущение + колошение		459	313	68,1	52,1
3	1	453	294	64,9	49,0
	2	459	319	69,4	53,1
	3	460	321	69,8	53,5
	4	464	330	71,0	55,0
	5	461	311	67,3	51,8
В среднем при внесении в фазу кущение + колошение + молочная спелость зерна		460	315	68,5	52,5
В среднем по биопрепаратам	459	454	294	64,9	49,0
	460	319	69,4	53,1	
	466	313	68,1	52,3	
	458	326	70,0	54,3	
		458	312	68,2	51,9
НСР ₀₅ частных различий			14	2,8	2,4
НСР ₀₅ фактор А			6	1,3	1,1
НСР ₀₅ фактор В, АВ			8	1,6	1,4

перед уборкой (таблица 1). Регуляторы роста и гуминовые удобрения повышали её на 11,7–16,1 %. Аналогичная закономерность отмечена в этих же вариантах при трехкратном применении, одно- и двукратном, кроме Альбита. Имело место положительное взаимодействие факторов.

Сохранность растений не менялась от сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений. Вносимые препараты повысили её на 4,9–7,7 %. При рассмотрении частных различий этот показатель был наименьшим без внесения биопрепаратов. Взаимодействие факторов не обнаружено.

Сроки и кратность внесения регуляторов роста и гуминовых удобрений не повысили выживаемость растений. Минимальной она была без применения препаратов. Аналогичная закономерность отмечена по частным различиям. Взаимодействие факторов не отмечено.

Повышение кратности внесения регуляторов роста и гуминовых удобрений не способствовало увеличению количества продуктивных стеблей перед уборкой (таблица 2). Все препараты повышали её на 11,6–16,3 %. При рассмотрении частных различий этот показатель доминировал на вариантах с применением Планриза, Лигногумата и Гумата калия по всем срокам

Таблица 2

Изменение элементов структуры и урожайности зерна от сроков и кратности применения биопрепаратов и регуляторов роста

Фактор А	Фактор В	Количество стеблей перед уборкой шт./м ²	Число зерен с колоса г.	Масса зерна с колоса г	Урожайность т/га
1	1	385	12	0,53	2,58
	2	427	14	0,61	2,70
	3	433	16	0,62	3,12
	4	449	18	0,71	2,88
	5	453	17	0,60	2,99
В среднем при внесении в фазу кущения		430	16	0,61	2,8
2	1	385	12	0,53	2,58
	2	430	15	0,60	2,75
	3	440	14	0,64	2,86
	4	446	16	0,66	3,13
	5	434	17	0,63	3,13
В среднем при внесении в фазу кущение + колошение		427,2	15	0,61	2,90
3	1	385	12	0,53	2,58
	2	433	15	0,65	2,84
	3	432	16	0,64	2,72
	4	450	18	0,77	3,22
	5	439	16	0,59	2,69
В среднем при внесении в фазу кущение + колошение + молочная спелость		428,4	15	0,63	2,81
В среднем по биопрепаратам		385	12	0,53	2,58
430		15	0,62	2,76	
435		15	0,63	3,00	
448		18	0,71	3,10	
442		16	0,61	3,00	
НСР ₀₅ частных различий		48	3	0,10	0,43
НСР ₀₅ фактор А		21	1	0,04	0,19
НСР ₀₅ фактор В		28	2	0,06	0,25

внесения, Альбита – при трехкратном внесении. Выявлено положительное взаимодействие факторов.

Сроки и кратность применения регуляторов роста и гуминовых удобрений не повлияли на число зерен в колосе. Преимущество их было на варианте с применением Лигногумата и Гумата калия. Здесь же этот показатель преобладал при одно- и двукратном применении, а также при трехкратном внесении Лигногумата для частных различий. Взаимодействия факторов не обнаружено.

Масса зерна с колоса существенно не повышалась от сроков и кратности применения регуляторов роста и гуминовых удобрений. Наибольшей она была при обработке Лигногуматом. В этом же варианте отмечено

ее преимущество при всех сроках внесения, а также при двукратном применении Планриза для частных различий. Взаимодействия факторов не обнаружено.

Сроки внесения регуляторов роста и гуминовых удобрений не повысили урожайность зерна яровой пшеницы. Наибольшей она была при обработке Планризом, Лигногуматом и Гуматом калия. По частным различиям этот показатель был наибольшим при однократной обработке Планризом, дву- и трехкратной обработке Лигногуматом и двукратной – Гуматом калия. Этому способствовало увеличение числа продуктивных стеблей и зерен с них. Взаимодействие факторов не отмечено.

Выводы

Таким образом, в целях увеличения уро-

жайности зерна мягкой пшеницы сорта Тулайковская 10 целесообразно проводить обработку в фазе кущения Планризом, в фазе кущения + колошения Лигногуматом и Гуматом калия.

Библиографический список

1. Нарцысов, В.П. Научные основы систем земледелия / В.П. Нарцысов. – М.: Колос, 1982. – 368 с.
2. Гурьянова, А.М. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях РМ / А.М. Гурьянова. – Саранск: Изд. Мордовского университета, 2003. – 256 с.
3. Камалихин, В.Е. Эффективность регуляторов роста и гуминовых удобрений в посевах яровой пшеницы / В.Е. Камалихин, А.П. Еряшев, Д.А. Сульдин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции. Материалы XI международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. С.А. Лапшина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2016. – С. 287 – 291.
4. Кумаков, В.А. Основы возделывания пшеницы по интенсивной технологии / В.А. Кумаков. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 102 с.
5. Карпова, Лидия Васильевна. Формирование урожая, посевных качеств и урожайных свойств семян полевых культур в зависимости от приемов выращивания в условиях лесостепи

Среднего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук: 06. 01. 01 / Л.В. Карпова. — Пенза, 2002. – 54 с.

6. Ткачук, О.А. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / О.А. Ткачук, Е.В. Павликова, А.Н. Орлов // Молодой ученый. - 2013. - №4. - С. 677 – 679.
7. Камалихин, В.Е. Эффективность регуляторов роста и гуминовых удобрений на качественные показатели зерна яровой пшеницы / В.Е. Камалихин, Д.А. Сульдин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции. Материалы XI международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. С.А. Лапшина 14 – 16 апреля 2016 года. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2016. – С. 291 – 294.
8. Влияние сроков обработки посевов яровой пшеницы биопрепаратами на структуру урожая / В.Е. Камалихин, А.Ю. Осичкин, Д.А. Сульдин, А.И. Зайкин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции. Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. С.А. Лапшина 12 – 13 апреля 2014 года. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – С. 118 – 121.

APPLICATION EFFICIENCY OF GROWTH REGULATORS AND HUMIN FERTILIZERS ON GROWTH, DEVELOPMENT AND GRAIN YIELD OF SPRING WHEAT

Suldin D.A., Eryashev A.P., Kamalikhin V.E.
FSBEI HE "Mordovian State University named after N.P. Ogarev"
Saransk, Yalga v.,
tel.: 883422254179, E-mail: «kafedra tpprp»@agro.mrsu.ru

Key words: wheat, growth regulators, humin fertilizers, density of shoots and field germination, preservation, survival rate, number of productive stems, number and mass of grains per ear, grain yield.

One of the main tasks of the agro-industrial complex is to provide the population with food. To solve this problem, increasing the production of spring wheat grain is of particular importance. A two-factor field experiment was carried out in OOO Lunga of Ardatovsky District of Republic of Mordovia in 2014 – 2016; the scheme was as follows: Factor A - time and treatment frequency. 1.1 Treatment in the tillering phase. 1.2 Tillering + earing. 1.3 tillering + earing + milk ripeness of grain. Factor B – bio compounds. 1.1 without treatment - control. 1.2 Albit. 1.3. Planriz. 1.4 Lignohumate. 1.5 Potassium humate. The purpose of the research is the scientific justification of obtaining high yields of spring wheat due to time and frequency of growth regulator and humic fertilizer application. The maximum number of productive stems before harvesting (434, 433, 451, 440 pcs / m²) was detected in case of Albit, Planz, Lignohumate and Potassium humate application. The predominant grain size of the ear was noted in the version with one and two-fold application of Potassium humate (17 pcs.) and three -fold application of Lignohumate (18 pcs.), whereas, the grain weight at all times and the frequency of application of Lignohumate (0,66-0,77 g) and for two-fold - Planriz (0,64 g). The maximum grain yield was obtained in case of single treatment with Planriz (3,12 t / ha), double and triple treatment with Lignohumate (3,13 and 3,22 t / ha) and double treatment with Potassium humate (3.13 t / ha).

Bibliography

- 1 Nartsysov, V.P. Scientific foundations of agricultural systems / V. P. Nartsysov - M.: Kolos, 1982. - 368 p.
- 2 Guryanova, A.M. Adaptive cultivation technologies of agricultural crops in the conditions of Republic of Moldova / A.M. Guryanova. - Saransk: Publishing house of Mordovian University, 2003. - 256 p.
- 3 Kamalikhin, V.E. Efficiency of growth regulators and humic fertilizers in spring wheat crops / V.E. Kamalikhin, A.P. Eryashev, D.A. Suldin // Resource-saving environmentally safe technologies for obtaining agricultural products. Materials of the XI International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory prof. S. A. Lapshin. - Saransk: Publishing House of Mordovian University, 2016. - P. 287 - 291.
- 4 Kumakov, V.A. Foundations of wheat cultivation with application of intensive technology / V.A. Kumakov - M: Rosagropromizdat, 1988. - 102 p.
- 5 Lidiya Vasilyevna Karpova. Formation of field crop harvest, sowing qualities and yield properties of seeds depending on the cultivation methods in the

conditions of forest-steppe of the Middle Volga region: the author's abstract of dissertation of Doctor of Agricultural Sciences: 06. 01. 01 / L.V. Karpova. - Penza, 2002. - 54 p.

6 Tkachuk, O.A. Application efficiency of growth regulators in spring wheat cultivation in the conditions of the forest-steppe zone of the Middle Volga Region / O.A. Tkachuk, E.V. Pavlikova, A.N. Orlov // Young Scientist. - 2013. - №4. - P. 677 - 679.

7 Kamalikhin, V.E. Efficiency of growth regulators and humic fertilizers on qualitative indices of spring wheat grain / V.E. Kamalikhin, D.A. Suldin // Resource-saving environmentally safe technologies for agricultural production: materials of the XI International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of prof. S.A. Lapshin, April 14 - 16, 2016. - Saransk: Publishing house of Mordovian University, 2016. - P. 291 - 294.

8 Influence of biological compound treatment time of spring wheat on the harvest structure / V.E. Kamalikhin, A. Yu. Osichkin, D.A. Suldin, A.I. Zaikin // Resource-saving ecologically safe technologies for the production of agricultural products: Materials X International Scientific and Practical Conference, dedicated to the memory of prof. S.A. Lapshin, April 14 - 16, 2016. - Saransk: Publishing house of Mordovian University, 2014. - P. 118 - 121.