DOI <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-04.10>

БИОСТИМУЛЯТОРЫ РОСТА – РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ GROWTH STIMULATORS AS PART OF SUSTAINABLE AGRICULTURE

Ефремова Ю.В., аспирант
Efremova Y.V., Post-graduate student
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия
Orel State Agrarian University, Orel, Russia
E-mail: efremowa411@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Развитие современного растениеводства в условиях ограниченности финансовых и материальных ресурсов требует совершенствования применяемых технологий для повышения урожайности и качества производимой продукции, снижения затрат на ее производство, а также обеспечения восстановления и сохранения почвенного плодородия. Одним из путей решения данных проблем является применение биостимуляторов роста. В статье представлены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян озимой пшеницы «Бирюза» биостимуляторами роста и фунгицидом на ее продуктивность и энергетическую эффективность производства. Установлено положительное влияние данного агроприёма на полевую всхожесть, чистую продуктивность фотосинтеза, урожайность зерна озимой пшеницы.

ABSTRACT

The development of modern plant growing under conditions of limited financial and material resources requires improvement of applied technologies to improve crop-capacity and product quality, reduce the cost of its production and ensuring the restoration and preservation of soil-fertility. One of the ways to solve these problems is the use of bio-stimulants of growth. The article presents the results of researches of influence of presowing treatment of seeds of winter wheat «Birюза» with stimulants of growth and fungicide on its productivity and energy production efficiency. There is the positive influence of this agromethod on the germination, clean productivity of photosynthesis and grain yield of winter wheat.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Биостимуляторы роста, полевая всхожесть, продуктивность фотосинтеза, озимая пшеница, биоэнергетический коэффициент.

KEY WORDS

Growth stimulators, field germination, productivity of photosynthesis, winter wheat, bioenergetic coefficient.

Обострение экологических и экономических проблем сельского хозяйства за последнее время, как отмечают Баранова Т.А., Калаев В.Н., Воронин А.А., Лобков В.Т., Зотиков В.И., Иванов Л.А., Д. Шпаар и др., требует совершенствования применяемых технологий земледелия, в сторону их биологизации и ресурсосбережения [1,5,7,8,11,13,14]. Для решения этого вопроса необходимо использование новых направлений при возделывании сельскохозяйственных культур. Одним из них является использование биологических средств защиты растений, био- и микроэлементных удобрений, а также биостимуляторов роста [3,4,6,9,12,15]. Применение биостимуляторов роста - один из наиболее дешевых приемов повышения урожайности и качества продукции [4,9,15]. Использование биостимуляторов роста на посевах озимой пшеницы повышает полевую всхожесть, продуктивную кустистость, число зерен в колосе, урожайность и качество зерна [3,4,6,9,15]. В настоящее время рынок наполнен большим количеством разных видов биостимуляторов роста. Однако

данных по их эффективности в конкретных почвенно – климатических условиях недостаточно. Поэтому целью наших исследований было установить эффективность изучаемых биостимуляторов роста при возделывании озимой пшеницы в условиях ЦЧР на примере черноземных почв АО «Орел Нобель - Агро» Колпнянского района Орловской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения эффективности биостимуляторов роста был взят сорт озимой пшеницы – Бирюза (лютесценс).

В опыте изучались следующие стимуляторы роста, применявшиеся в качестве предпосевной обработки семян: Альбит, Новосил, Росток, Вымпел, Аквамикс, Лариксин, со следующими нормами применения 40 мл/т, 50 мл/т, 0,5л/т, 0,5 л/т, 100 г/т, 0,5л/т соответственно. Контроль обрабатывался соответствующим объемом чистой воды. Действие выше перечисленных препаратов изучалось на чистых семенах, и обработанных фунгицидом (Кинто–Дуо – 2 л/т). Контроль обрабатывался соответствующим объемом чистой воды. Действие выше перечисленных препаратов изучалось на чистых семенах, и обработанных фунгицидом. Опыт проводился в 3-х кратной повторности.

Влияние биостимуляторов роста изучалось в полевом опыте, размещение вариантов - систематическое. Площадь учетной делянки оставила 679 м² (97м × 7м). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Кислотность его составила 5,38, содержание гумуса – среднее; фосфора - повышенное; калия, бора - высокое; марганца – среднее; серы, цинка, меди – низкое. В опыте использовалась принятая в АО «Орел Нобель - Агро» технология возделывания озимой пшеницы.

Все наблюдения и анализы в опытах проводились по общепринятым типовым методикам. Статистическая обработка данных эксперимента проводили по Доспехову Б.А. [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для реализации потенциала любой сельскохозяйственной культуры, в частности озимой пшеницы, необходимым условием является наличие оптимальной густоты стояния растений, которая обусловлена их полевой всхожестью, зависящей от комплекса биотических и абиотических факторов.

Результаты проведенных нами исследований показали, что в среднем за годы исследований наибольшая полевая всхожесть на посевах озимой пшеницы «Бирюза» была установлена при обработке семян биостимуляторами роста на фоне фунгицида (рис. 1).

При совместной обработке посевного материала биостимуляторами роста и фунгицидом отмечены максимальные значения полевой всхожести. На вариантах Вымпел, Лариксин, Альбит на фоне фунгицида составила 98,3, 97,7 и 97,3 % соответственно, что на 10,6, 10,0 и 9,6% соответственно выше контроля. При обработке биостимуляторами роста в чистом виде, наибольший эффект показало применение Вымпела, Альбита, Лариксина – 96,7, 96,7 и 95,7 % по сравнению с контролем – 87,7%. Увеличение полевой всхожести под действием изучаемых препаратов повлияло на фотосинтетическую деятельность посевов. Так за межфазный период кущение - выход в трубку чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) колебалась по вариантам опыта от 3,0 до 5,4 г/м² сутки. Максимальная ЧПФ была отмечена на вариантах Альбит на фоне фунгицида – 5,4 г/м² сутки, Вымпел на фоне фунгицида – 5,2 г/м² сутки по сравнению с контролем 3,0 г/м² сутки. При обработке биостимуляторами роста в чистом виде также выявлено существенное влияние, наибольших значений ЧПФ достигла при применении Вымпела – 4,6 г/м² сутки, Альбита – 4,5 г/м² сутки, что на 1,6 и 1,5 г/м² сутки выше контроля (табл. 1).

Рисунок 1 - Полевая всхожесть семян озимой пшеницы под влиянием биостимуляторов роста, средние данные за 2013-2015гг.

В межфазный период выход в трубку – колошение этот показатель достигал максимума – 6,4 г/м² сутки, а затем в последующий период колошение – молочная спелость снижался до 2,6-4,4 г/м² сутки (табл. 1).

Таблица 1 - Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы «Бирюза» под действием биостимуляторов роста, (средние 2012-2015 гг.)

Биостимулятор роста (фактор А)	Фунгицид Кинто Дуо (фактор В)	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² сутки		
		Кушение – выход в трубку	Выход в трубку – колошение	Колошение – молочная спелость
Контроль (вода)	A ₀	3,0	4,3	2,6
	A ₀ B	3,3	5,2	3,1
Альбит (40 мл/т. с.)	A ₁	4,5	5,5	3,7
	A ₁ B	5,4	6,3	4,4
Новосил (50 мл/т. с.)	A ₂	3,8	4,8	3,0
	A ₂ B	4,3	5,4	3,9
Вымпел (0,5 л/т. с.)	A ₃	4,6	5,9	3,8
	A ₃ B	5,2	6,4	4,3
Аквамикс (100 г/т. с.)	A ₄	3,5	4,9	3,3
	A ₄ B	4,1	5,1	3,9
Росток (0,5 л/т. с.)	A ₅	4,0	4,5	3,2
	A ₅ B	4,7	5,7	4,1
Лариксин (0,5 л/т. с.)	A ₆	4,1	5,2	3,6
	A ₆ B	4,8	6,0	4,2

За межфазный период выход в трубку - колошение максимальная ЧПФ на посевах озимой пшеницы «Бирюза» была отмечена на вариантах Вымпел на фоне фунгицида – 6,4 г/м² сутки, Альбит на фоне фунгицида – 6,3 г/м² сутки, по сравнению с контролем 4,3 г/м² сутки. При обработке биостимуляторами роста в чистом виде также выявлено существенное влияние, наибольших значений ЧПФ достигла при применении Вымпела – 5,9 г/м² сутки, Альбита – 5,5 г/м² сутки, что на 1,6 и 1,2 г/м² сутки выше контроля.

За межфазный период колошение – молочная спелость максимальная ЧПФ на посевах озимой пшеницы «Бирюза» сформировалась на вариантах Альбит на фоне фунгицида, Вымпел на фоне фунгицида – 4,4 г/м² сутки, 4,3 г/м² сутки, соответственно по сравнению с контролем 2,6 г/м² сутки. При обработке биостимуляторами роста в чистом виде также выявлено существенное влияние, наибольших значений ЧПФ достигла при применении Вымпела, Альбита – 3,8 г/м² сутки, 3,7 г/м² сутки, что на 1,2 и 1,1 г/м² сутки выше контроля.

Улучшение показателей площади листовой поверхности, фотосинтетического потенциала и фотосинтетической деятельности посевов являются важнейшими факторами повышения урожайности озимой пшеницы.

Таким образом, было установлено, что применение биостимуляторов роста в чистом виде и на фоне фунгицида при предпосевной обработке семян приводит к существенному изменению урожайности озимой пшеницы (табл. 2).

Наименьшая средняя урожайность за изучаемый период (2012 – 2015гг) была отмечена на контроле – 32 ц/га. При обработке семян озимой пшеницы биостимуляторами роста наибольшая урожайность была на вариантах Альбит – 56 ц/га, Вымпел – 56 ц/га, что составило прибавку 24 ц/га по сравнению с контролем (табл. 2).

Посевы озимой пшеницы сформировали наибольшую урожайность при обработке Альбитом и Вымпелом совместно с фунгицидом – 60 и 59 ц/га соответственно (табл. 2), что составило прибавку 28 и 27 ц/га по отношению к контролю. При обработке семян озимой пшеницы фунгицидом урожайность составила 44 ц/га, что на 12 ц/га выше контроля.

Повышение урожайности зерна озимой пшеницы за счет применения стимуляторов роста требует дополнительных затрат, обусловленных приобретением препаратов, их использованием и уборкой прибавки урожая зерна. Для того чтобы наиболее полно оценить эффективность применения биостимуляторов роста был проведен расчет биоэнергетической эффективности. Энергетические затраты на производство продукции являются наиболее объективным биоэнергетическим показателем агротехнологических приемов.

Таблица 2 - Энергетическая эффективность возделывания озимой пшеницы «Бирюза», среднее за 2012-2015 гг.

Биостимулятор роста (фактор А)	Фунгицид Кинто Дуо (фактор В)	Урожайность, ц/га	Энерго-содержание урожая*, МДж/га	Суммарные энергозатраты, МДж/га	Затраты энергии 1 т зерна, МДж/т	Коэффициент энергетической эффективности
Контроль	A ₀	32	122080	30180,6	9431	4,05
	A ₀ B	44	167860	30531,3	6939	5,5
Альбит (40 мл/т. с.)	A ₁	56	213640	30435,3	5435	7,0
	A ₁ B	60	228900	30786,0	5131	7,4
Новосил (50 мл/т.с.)	A ₂	47	179305	30436,8	6476	5,9
	A ₂ B	51	194565	30787,5	6037	6,3
Вымпел (0,5 л/т. с.)	A ₃	56	213640	30451	5438	7,0
	A ₃ B	59	225085	30801,7	5221	7,3
Аквамикс (100 г/т. с.)	A ₄	45	171675	30462,7	6770	5,6
	A ₄ B	47	179305	30813,4	6556	5,8
Росток (0,5 л/т. с.)	A ₅	48	183120	30449,9	6344	6,0
	A ₅ B	53	202195	30800,6	5811	6,6
Лариксин (0,5 л/т. с.)	A ₆	50	190750	30436,3	6087	6,3
	A ₆ B	57	217455	30787	5401	7,1

Увеличение урожайности озимой пшеницы сопровождалось возрастанием затрат совокупной энергии, так получение урожайности 60 и 59 ц/га на вариантах Альбит, Вымпел на фоне фунгицида увеличило энергозатраты на 2 % по сравнению с контролем.

Повышение затрат совокупной энергии, затраченной на возделывание озимой пшеницы, происходит за счет биостимуляторов роста, техники, топлива, что связано с

уборкой и доработкой дополнительно полученного зерна. Энергия, накопленная в зерне озимой пшеницы, превышала затраты энергии на ее возделывание на всех вариантах опыта. Но наибольшее превышение отмечено на варианте Альбит на фоне фунгицида, биоэнергетический коэффициент составил 7,4 что на 3,35 выше контроля.

Таким образом, применение биостимуляторов роста для предпосевной обработки семян озимой пшеницы является агрономически и экономически выгодным, так как способствует повышению устойчивости растений к стрессовым погодным условиям, болезням, повышению продуктивности растений и доходности возделывания. Следует отметить, что применение приема предпосевной обработки семян пшеницы биостимуляторами роста является экономически эффективным и выгодным приемом ресурсосберегающих адаптивных технологий возделывания зерновых культур.

Выводы:

Предпосевная обработка семян озимой пшеницы «Бирюза» биостимуляторами роста Альбит, Вымпел, Лариксин на фоне фунгицида привела к существенному повышению полевой всхожести – 98,3, 97,7 и 97,3 соответственно по сравнению с контролем 87,7%.

Обработка посевного материала биостимуляторами роста - Альбит - 40 мл/т, Вымпел - 0,5 л/т на фоне фунгицида (Кинто – Дуо, 2 л/га) положительно повлияла на фотосинтетическую активность посевов, и как следствие привела к повышению урожайности зерна озимой пшеницы «Бирюза» до 60 ц/га и 59 ц/га соответственно.

Наиболее эффективным является предпосевная обработка семян озимой пшеницы Альбитом - 40 мл/т на фоне фунгицида (Кинто – Дуо, 2 л/га), которая обеспечивает наиболее высокий биоэнергетический коэффициент 7,4.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Баранова Т.В., Калаев В.Н., Воронин А.А. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта, №7, 2014. С. 96-102.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/А.Б.Доспехов/Учебное пособие// М.-Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Ефремова Ю.В., Амелин П.А., Лопачев Н.А. Изучение влияния стимуляторов роста на начальные стадии развития озимой пшеницы // Вестник ОрелГАУ, №6, 2014.- С.- 22-28.
4. Лазарев В.И., Вартанова А. Б. Влияние комплексных удобрений с микроэлементами на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Курской области // Вестник Курской ГСХА, №6, 2014. С. 45-48.
5. Лобков В.Т. Анализ приоритетных направлений развития земледелия на современном этапе научно – технического прогресса/ В.Т. Лобков, С.А. Плыгун // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, №2(2), 2012.. С. 3-9.
6. Лопачев, Н.А. Влияние биостимуляторов роста и фунгицидов на продуктивность и качества пивоваренного ячменя в Орловской области / Н.А. Лопачев, А.А. Амелин, Ю.В. Ефремова, В.П. Мельников // Вестник ОрелГАУ, №6, 2013. С. 22-28.
7. Зотиков, В.И. Пути повышения ресурсосбережения и экологической безопасности в интенсивном растениеводстве / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина // Вестник ОрелГАУ, №3, 2007. С. 11-14.
8. Иванов, Л.А. Научное земледелие России: итоги и перспективы / Л.А. Иванов // Земледелие, №3, 2014. С. 25-29.
9. Карпова, Г.А. Урожайность, технологические и физиолого – биохимические показатели зерна овса при использовании регуляторов роста и бактериальных препаратов / Г.А. Карпова // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского, №29, 2012.
10. Наумкин В.Н. Технология растениеводства: Учебное пособие/ В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. 592с.

11. Шпаар Дитер. Зерновые культуры. Выращивание, уборка, доработка и использование. Учебно – практическое руководство/ Дитер Шпаар – Москва:Изд-во «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2008.- 656 с.
12. Belchenko, S.A. Influence of agricultural technologies of growing lupin and siradella-oat mixture on forage quality in conditions of the south-western part of non-black soil zone / S.A. Belchenko, I.N. Belous, A.V. Dronov, S.N. Potsepai // Vestnik OrelGAU. – 2015. - №6 (51). – pp. 19-21.
13. Jansen, H.H. Long – term ecological sites: musing on the future, as seen (dimly) from the past/ H.H. Jansen// Global change Biology. – 2009. - №15. – V. 15. – P. 2770-2778.
14. Lobkov V.T. The efficiency of different methods of primary tillage at broomcorn millet production in the orel region/ V.T. Lobkov, N.I. Abakumov, Y.A. Bobkova, Y.L. Mikhaylova // Vestnik OrelGAU. – 2013. - №6 (45). – P. 9-13.
15. Okon E.A. The effect of «Furolan» on the quality of winter wheat grain / E.V. Surkova, N.I. Nenko, V.B. Garaja, E.A. Okon. [et al] //International Wheat Conference, Mar del Plata / - Argentina. Nov. 27 – Dec. 2, 2005. – P. 306.