

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

©2013 Е.В. Кузина, Т.Н. Леонтьева, О.Н. Логинов

Институт биологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

Поступила 10.06.2013

В статье приводятся результаты применения биопрепаратов на озимой пшенице различных сортов в Воронежской, Саратовской и Волгоградской областях, Краснодарском крае и Республике Башкортостан. Показано, что биопрепараты могут быть эффективно использованы против комплекса заболеваний зерновых культур.

Ключевые слова: биопрепарат, озимая пшеница, заболевания зерновых культур, качество зерна, урожайность.

Озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Зерно богато клейковинными белками и другими ценными веществами, поэтому оно широко используется для продовольственных целей; солома и мякина имеют большую кормовую ценность.

К числу обязательных требований возделывания озимой пшеницы относятся протравливание семян и осенняя обработка посевов против снежной плесени. С целью предотвращения массового развития комплекса листовых болезней (мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз) необходимо проводить опрыскивание посевов в фазу колошения (51-55) [1].

Анализ публикаций, посвященных использованию при возделывании озимой пшеницы биологических препаратов, показал, что по характеру воздействия на растения данная группа пестицидов может быть условно поделена на препараты, стимулирующие урожайность озимой пшеницы (регуляторы роста растений), и препараты комплексного действия, содержащие в своей основе клетки живых бактерий-антагонистов и предназначенные для защиты растений от болезней [2-9]. К числу последних относятся такие биопрепараты, как Фитоспорин – М, Алирин – Б, Бактофит, Гамаир, Псевдобактерин-2, Планриз, Глиокладин, Стернифог и др. [10].

К сожалению, ни один из вышеперечисленных препаратов не является универсальным, т.е. он может быть использован только в отношении определенного перечня вредных объектов, наносящих урон зерновым культурам. При этом общепризнано, что по эффективности против возбудителей заболеваний растений биологические препараты уступают химическим фунгицидам. В целом, применение биологических средств защиты целесообразно только в том случае, когда есть возможность провести превентивные и, как минимум, двукратные обработки посевов.

Наряду с этим, в качестве важнейшего положительного момента использования биопрепаратов следует назвать тот факт, что в большинстве случаев биологические препараты положительно влияют на качество урожая озимой пшеницы: способствуют повышению в зерне белка и снижению содержания тяжелых металлов [11-12].

Целью данной работы являлась оценка эффективности применения биопрепарата Елена против комплекса заболеваний озимой пшеницы в условиях различных агроклиматических регионов возделывания культуры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом проведенного исследования выступил биопрепарат Елена, Ж (*Pseudomonas aureofaciens*, штамм ИБ 51), зарегистрированный на территории Российской Федерации в качестве фунгицида для борьбы с фузариозно-гельминтоспориозными корневыми гнилями яровой и озимой пшеницы [10].

Производственные испытания проводили в Краснодарском крае (ВНИИБЗР), Волгоградской области (КХ им. В.И. Чапаева, Старополтавский р-н), Саратовской области (КХ Паничкина П.А., Самойловский район), Республике Башкортостан (МУСП «Кармасан», Уфимский район) и Воронежской области (ОПХ «ВНИИСС», Рамонский район).

Способы применения биопрепарата Елена – протравливание семенного материала, опрыскивание посевов. При этом в Краснодарском крае и Волгоградской области применялось только протравливание семян, а в Саратовской и Воронежской областях и в Республике Башкортостан – двукратное опрыскивание посевов.

Нормы расхода препарата Елена, Ж – 1,0 л/т семян; 1,5 л/га.

Нормы расходов препаратов, использованных в качестве эталонов: Псевдобактерин-2, Ж (*Pseudomonas aureofaciens*, штамм BS 1393) – 1,0 л/т семян; 1,5 л/га; Феразим, КС (д.в. - карбендазим) - 0,5 л/га.

При проведении испытаний были задействованы среднеранние и среднеспелые сорта мягкой пшеницы разновидностей эритроспермум и лютесценс, характеризующиеся разной степенью устойчивости к септориозу, мучнистой росе, выпрева-

Кузина Елена Витальевна, к.б.н., с.н.с., e-mail: biolab316@yandex.ru; Леонтьева Татьяна Николаевна, асп., e-mail: biolab316@yandex.ru; Логинов Олег Николаевич, д.б.н., проф., зав. лабораторией, e-mail: biolab316@yandex.ru

нию, ржавчинным и головневым заболеваниями. Норма высева семян составляла 200-250 кг/га. Посев осуществлялся в оптимальные сроки. Агротехника общепринятая для выбранных почвенно-климатических зон. Опыт закладывался в соответствии с методикой проведения производственных испытаний [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В целом, в зависимости от почвенно-климатических условий региона и сорта культуры прибавка урожая озимой пшеницы под влиянием биопрепарата Елена составляла от 1,3 (Волгоградская и Воронежская области) до 5,5 ц/га (Краснодарский край) (табл. 1).

Таблица 1. Влияние биопрепарата Елена на урожайность озимой пшеницы

Место проведения испытаний	Почвенно-климатическая зона/регион	Сорт пшеницы	Годы проведения испытаний	Прибавка урожая, ц/га
Краснодарский край	III/Северо-кавказский	Офелия	2004-2005	5,5
Волгоградская обл.	III/Нижневожский	Зиндар	2004-2005	1,3
Саратовская обл.	III/Нижневожский	Зарница	2008-2009	3,9
		Гарант		2,7
		Московская 39		3,2
Республика Башкортостан	II/Уральский	Безенчукская 380	2009-2010	2,3
Воронежская обл.	II/Центрально-черноземный	Губернатор Дона	2009-2010	1,3

По количеству осадков, температуре, относительной влажности условия вегетации в выбранных местах проведения испытаний в целом были близки к среднегодовым показателям.

Значительно отличался 2010 г. исследований, что сказалось на показателях полевой всхожести и урожайности зерновых культур. Так, в 2010 г. в Республике Башкортостан в период с мая по июль наблюдалась сильнейшая засуха (сумма осадков за вегетационный период – 15,7 мм), аналогичным образом в том же году продолжительный засушливый период (с начала июня до конца вегетации) наблюдался в Воронежской области. Данные метеорологические условия, с одной стороны, сдерживали распространенность и развитие листовых болезней озимой пшеницы, но с другой стороны, отрицательно сказались на росте и развитии растений.

В опытах, проведенных в 2008-2009 гг. в Саратовской области, была выявлена сортовая специфичность препарата Елена в отношении озимой пшеницы. Так, вследствие использования биофунгицида Елена урожайность данной зерновой культуры по сравнению с контролем увеличилась на сорте Гарант на 2,7 ц/га, а на сорте Зарница – на 3,9

ц/га (табл. 1). Тот факт, что различные сорта пшеницы характеризуются разной отзывчивостью на внесение биоудобрений, упоминается в работах многих исследователей [14-16]. Ранее мы также отмечали, что яровая пшеница (сорт Омская 28) оказалась более отзывчивой на обработку биопрепаратом Елена, чем яровой ячмень (сорт Омский 90) [17].

Известно, что огромный вред посевам зерновых наносят такие заболевания как септориоз, бурая ржавчина, мучнистая роса и др. Размер потерь урожая от листостебельной инфекции зависит от сроков проявления болезни и продолжительности паразитирования возбудителей. Чем раньше проявляется заболевание, тем выше уровень снижения урожая.

В таблице 2 представлены результаты исследования эффективности биопрепарата Елена против мучнистой росы.

Показано, что распространенность болезни в фазе кушения в вариантах обработки биопрепаратами Елена и Псевдобактерин-2 была на уровне 32-33% против 47% в контроле и 66-68% против 72% в контроле – в фазе флагового листа.

Таблица 2. Эффективность биопрепарата Елена против мучнистой росы на озимой пшенице (сорт Губернатор Дона)

Вариант	Фаза кушения		Фаза флагового листа	
	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %
Елена	33	1,3	66	2,7
Псевдобактерин-2	32	1,0	68	3,1
Контроль	47	1,9	72	5,3

Таким образом, биологическая эффективность биопрепаратов против мучнистой росы составляла порядка 30-32% в фазу кушения. Тем не менее, в

фазу флагового листа распространение инфекции носило эпифитотийный характер во всех вариантах опыта.

В Краснодарском крае биопрепарат Елена на озимой пшенице сорта Офелия продемонстрировал сравнительно высокую эффективность против бурой ржавчины и септориоза. При развитии бурой ржавчины в контроле на уровне 10%, а септориоза – 15%, его биологическая эффективность составила 50% и 33%, соответственно [18]. Следует подчеркнуть, что в данном случае, значительного снижения аэрогенной инфекции удалось добиться только за счет предпосевной бактеризации семян, без опрыскивания по вегетации.

В 2009-2010 гг. в районе проведения испытаний (Уфимский р-н РБ) наблюдалось эпифитотийное развитие снежной плесени. Было установлено, что биопрепарат Елена незначительно уступает по биологической эффективности против снежной плесени фунгициду Феразим, КС (распространение болезни на полях, обработанных биопрепаратом, составило 4%). При этом на контрольных участках, где не было проведено опрыскивания растений фунгицидами, наблюдалась почти полная гибель посевов [19].

В ходе испытаний в Краснодарском крае, Волгоградской и Воронежской областях было выявлено, что биологическая эффективность фунгицида Елена против возбудителей фузариозно-гельминтоспориозных корневых гнилей на разных

сортах озимой пшеницы в разных почвенно-климатических зонах достаточно высока даже при уровне развития корневых гнилей более 20% (табл. 3). Установлено, что в диапазоне инфекционных фонов от 10 до 20 % биологическая эффективность препарата составляет 30-50%.

Необходимо отметить, что при использовании биопрепаратов для предпосевной обработки семян их биологическая эффективность против корневых гнилей в фазе восковой спелости была значительно выше, чем в варианте, где использовалось только опрыскивание посевов по вегетации: биопрепарат Елена – 49 и 39%, соответственно, биопрепарат Псевдобактерин-2 – 54 и 41% при уровне развития заболевания на контрольных участках – 22-23%.

Ранее мы отмечаем положительное влияние биопрепарата Елена на формирование вегетационных и репродуктивных частей культуры яровой пшеницы [20].

Исследования, проведенные в Краснодарском крае и Волгоградской области, показали, что по ряду показателей структуры урожая (густота стояния растений, общая и продуктивная кустистость, масса зерна с одного колоса, масса 1000 зерен) растения озимой пшеницы, обработанные биопрепаратами Елена и Псевдобактерин-2, превосходят растения контрольных участков (табл. 4).

Таблица 3. Эффективность биопрепарата Елена против корневых гнилей фузариозно-гельминтоспориозной этиологии

Вариант опыта	Сорт Зиндар				Сорт Офелия				Сорт Губернатор Дона	
	кущение (весна)		восковая спелость		кущение (весна)		восковая спелость		восковая спелость	
	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %
Елена	5,4	36	7,5	29	9,4	52	11,7	49	13,5	39
Псевдобактерин-2	6,1	27	8,8	17	9,8	50	10,6	54	13,0	41
Контроль	8,4	-	10,6	-	19,7	-	23,0	-	22,0	-

Таблица 4. Влияние биопрепарата Елена на структуру урожая озимой пшеницы

Вариант	Густота стояния растений (кущение, весна), шт./м ²	Кустистость		Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктивная		
Сорт Офелия					
Елена	342	3,3	2,6	1,76	41,8
Псевдобактерин-2	304	3,3	2,6	1,77	41,9
Контроль	300	2,8	2,3	1,70	41,2
Сорт Зиндар					
Елена	327	3,7	2,5	1,13	29,8
Псевдобактерин-2	333	3,5	2,4	1,09	29,7
Контроль	322	3,2	2,2	1,01	28,6

В ходе проведенных исследований было отмечено положительное влияние обработки биопрепаратом на биологическую полноценность растениеводческой продукции. Так, увеличение содержания сырой клейковины в зерне урожая, полученного с использованием биофунгицида Елена (сорта Зарница, Гарант и Московская 39) составило порядка

6,0%; на сорте Безенчукская 380 выявлено улучшение качества сырой клейковины на 15 - 20 единиц ИДК, а также улучшение природы зерна на 5%.

Таким образом, показано, что применение биофунгицида Елена эффективно против комплекса болезней озимой пшеницы (корневые гнили, мучнистая роса, септориоз, бурая ржавчина). Исполь-

зование данного биопрепарата положительно влияет на качество зерна озимой пшеницы, а именно – повышается содержание и качество клейковины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Попова О.В.* Эффективность отечественных фунгицидов на озимой пшенице и ячмене // Защита и карантин растений. 2009. № 1. С. 26-27.
2. *Гулянов Ю.А.* Влияние регуляторов роста растений на реализацию ресурсного потенциала агроценозов озимой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Вестник ОГУ. 2007. № 3. С. 150-154.
3. *Зимоглядова Т.В., Жадан В.В., Наказной С.В.* Эффективность биопрепаратов на разных сортах озимой пшеницы // Защита и карантин растений. 2009. № 11. С. 25-26.
4. *Петров Н.Ю., Белоус В.В., Калмыкова Е.В.* Влияние биопрепаратов на продуктивность зерна озимой пшеницы в условиях Волгоградской области // Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2010. № 2. С. 55-58.
5. *Петров Н.Ю., Думбров С.И.* Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2008. № 1. С. 28-29.
6. *Безуглова О.С., Полиенко Е.А.* Применение гуминовых препаратов под картофель и озимую пшеницу // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 4. С. 29-32.
7. *Найденев А.С., Дерка Ф.И., Рутор Т.А., Терехова С.С.* Влияние биопрепаратов на численность основных физиологических групп микроорганизмов в почве и урожайность озимой пшеницы // Фундаментальные исследования. 2008. № 8. С. 64-65.
8. *Асатурова А.М., Надыкта В.Д., Исмаилов В.Я., Дубяга В.М., Томашевич Н.С., Жарникова М.Д., Жевнова Н.А., Хомяк А.И.* Изучение влияния бактериализации семян на рост и развитие растений озимой пшеницы [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского гос. аграрного ун-та. 2013. № 85. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/66.pdf>.
9. *Злотников А.К., Дёров А.И., Бегунов И.И., Злотников К.М.* Альбит на озимой пшенице // Земледелие. 2005. № 3. С. 31-32.
10. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации и дополнения к нему (2013 г.). Режим доступа: http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/23327.133.htm.
11. *Костин В.И., Ерофеева Е.Н.* Экологическая эффективность применения природных регуляторов роста в популяции озимой пшеницы // Вестник Казанского гос. аграрного ун-та. 2010. Т. 16. № 2. С. 127-130.
12. *Иванов В.М., Утеева Д.К.* Формирование урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы при применении агрохимикатов // Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2012. № 3. С. 18-22.
13. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М., 1985. 130 с.
14. *Храмцов И.Ф., Хусаинов М.Б.* Отзывчивость сортов яровой пшеницы на применение бактериальных и минеральных удобрений // Аграрный вест. Урала. 2009. №11 (65). С. 76-77.
15. *Курсакова В.С., Драчёв Д.В.* Роль микробных азотфиксирующих препаратов и азотных удобрений в формировании урожайности мягкой яровой пшеницы // Вестн. Алтайского гос. аграрного ун-та. 2008. № 8 (46). С. 16-20.
16. *Голованова Т.И., Долинская Е.В., Сичкарук Е.А.* Взаимоотношения почвенного гриба *Trichoderma* и яровой пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2009. № 7. С.102-107.
17. *Кузина Е.В., Леонтьева Т.Н., Давлетиин Т.К., Силищев Н.Н., Логинов О.Н.* Эффективность биологического метода на зерновых в Омской области // Известия Самарского НЦ РАН. 2011. Т. 13. № 5 (3). С. 160-163.
18. *Кориунова Т.Ю., Силищев Н.Н., Бойко Т.Ф., Галимзянова Н.Ф., Логинов О.Н.* Биологическая эффективность применения фунгицида микробного происхождения Елена на озимой и яровой пшенице // Агро XXI. 2008. № 4-6. С. 54-55.
19. *Кузина Е.В., Бурханов Ф.Ф., Давлетиин Т.К., Силищев Н.Н., Логинов О.Н.* Биологический метод борьбы со снежной плесенью озимой пшеницы в условиях Республики Башкортостан // Аграрная Россия. 2011. № 2. С. 22-24.
20. *Логинов О.Н.* Бактерии *Pseudomonas* и *Azotobacter* как объекты сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Наука, 2005. 166 с.

EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF WINTER WHEAT

©2013 E.V. Kuzina, T.N. Leontieva, O.N. Loginov

Institute of Biology, Ufa Sci. Centre of RAS, Ufa

The article presents the results of the application of biological products on different varieties of winter wheat. It is shown that biological preparations can be used effectively against a complex of diseases of grain crops.

Key words: biological preparation, winter wheat, diseases of grain crops, quality of grain, yield.

Elena Kuzina, Candidate of Biology, senior researcher, e-mail: biolab316@yandex.ru; Tatyana Leontieva, postgraduate student, e-mail: biolab316@yandex.ru; Oleg Loginov, Doctor of Biology, professor, head of laboratory, e-mail: biolab316@yandex.ru