

УДК 632.937.15:632.25:633.111«321»:631.815.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХИХ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ БИОПРЕПАРАТОВ ЕЛЕНА И «АЗОЛЕН» ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

© 2009 Е.В. Кузина¹, Н.С. Яхина¹, Н.Ф. Галимзянова¹, Т.Ф. Бойко¹,
Н.Н. Силищев¹, О.Н. Логинов²

¹ Институт биологии Уфимского научного центра РАН

² Группа компаний «Биомедхим»

Поступила в редакцию 20.11.2009

Использование сухих препаративных форм биофунгицида Елена и «Биоудобрения «Азолен» для защиты пшеницы сорта Жница от корневых гнилей в условиях мелкоделяночного полевого опыта показало, что сухие формы биопрепаратов не уступают в эффективности их жидким аналогам. В дальнейшем для защиты сельскохозяйственных культур от болезней рекомендованы препарат Елена, СХП и «Биоудобрение «Азолен», СХП как более технологичные в использовании.

Ключевые слова: биофунгицид, сельскохозяйственная культура, сухая препаративная форма

Во всем мире признано, что препараты биологической защиты растений по сравнению с пестицидами химической природы являются более экологичными, т.е. их использование не только позволяет защищать растения от болезней и вредителей, но и получать высококачественную сельскохозяйственную продукцию. Несмотря на это до сих пор рынок биопрепаратов составляет всего 1-1,5% от рынка химических пестицидов [1]. Поэтому одним из основных направлений научных исследований в аграрной биоинженерии является создание новых микробиологических препаратов и совершенствование технологий их применения. Как известно, представители родов *Pseudomonas* и *Azotobacter* часто становятся основой

для создания биопрепаратов [Пат. РФ 2074157, Пат. РФ 2177466, Пат. 1805849 СССР, Пат. РФ 2130261]. Механизм их защитного воздействия на сельскохозяйственные культуры многогранен. Известно, что они не только выделяют антибиотики для подавления конкурирующих за среду обитания фитопатогенов, но также стимулируют рост и развитие растений за счет продуцирования веществ-иммунизаторов, усиливают фиксацию растениями атмосферного азота, растворяют труднодоступные для растений минеральные соединения почвы (в первую очередь, фосфаты).

В Институте биологии Уфимского научного центра РАН для защиты сельскохозяйственных растений от грибных фитопатогенов и повышения урожайности были разработаны препарат Елена, Ж [Пат. РФ 2203945] и агрохимикат «Биоудобрение «Азолен», Ж [Пат. РФ 2245918]. Основой биопрепарата Елена, Ж являются ризосферные бактерии *Pseudomonas aureofaciens* штамм ИБ 51 (титр клеток микроорганизмов $2-3 \cdot 10^9$ КОЕ/мл), основой микробиологического удобрения «Азолен», Ж являются свободноживущие азотфиксирующие почвенные бактерии *Azotobacter vinelandii* ИБ 4 (титр клеток $4-8 \cdot 10^9$ КОЕ/мл). Биопрепараты прошли Государственную регистрацию (свидетельства № 0500-06-107-157-1-1-3-0, № 1147-08-208-157-0-0-0-0 соответственно). Промышленное производство биофунгицида

Кузина Елена Витальевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биологически активных веществ. E-mail: misshalen@mail.ru

Яхина Наталья Сергеевна, кандидат технических наук. E-mail: natv2@mail.ru

Галимзянова Наиля Фауатовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории прикладной микробиологии. E-mail: galnailya@yandex.ru

Бойко Таисия Филипповна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории прикладной микробиологии. E-mail: t.f.boiko@anrb.ru

Силищев Николай Николаевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биологически активных веществ. E-mail: Biolab316@yandex.ru

Логинов Олег Николаевич, доктор биологических наук, профессор, председатель совета директоров. E-mail: loginov_oleg@bmch.ru

Елена и микробиологического удобрения «Азолен» осуществляется в г. Уфе Группой компаний Биомедхим (ТУ 9291-017-22657427-2002, ТУ 9291-018-22657427-2005 соответственно). Многочисленные испытания в разных регионах России доказали эффективность использования жидких биопрепаратов Елена и «Азолен» на целом ряде сельскохозяйственных культур, таких как яровые и озимые пшеница и ячмень, картофель, морковь, лук, томаты, огурцы, горох, соя [2-10].

Известно, что среди основных причин, мешающих широкому распространению микробных препаратов, специалисты называют их низкую технологичность, а также частичную или полную утрату эффективности действия против возбудителей болезней растений при длительном их хранении в жидкой форме [11]. Одним из наиболее удачных решений этих проблем нам представляется производство биопрепаратов в порошкообразном виде, удобном как для хранения, так и для транспортировки и применения. На ГУП «Опытный завод Академии наук Республики Башкортостан» была разработана технология производства сухих препаративных форм препарата Елена, СХП и «Биоудобрения «Азолен», СХП. В основу предложенной рецептуры для получения сухой формы вышеназванных препаратов положена адсорбция концентрированной культуральной жидкости микроорганизмов на твердом носителе – каолин технический (ГОСТ 19608-84) с применением в качестве флокулянта – водорастворимого полимера «Гивпан» (ТУ 2216-001-04698227-99). Заключительной стадией технологического процесса является сушка каолина с адсорбированными микроорганизмами в роторной барабанной вакуумной сушилке РВ 0,8-1,6ВК-02 [12].

Целью наших исследований стала оценка эффективности применения сухих препаративных форм биопрепаратов Елена и «Азолен» для защиты растений от болезней.

Задача эксперимента – сравнить эффективность сухих форм препаратов (6 месяцев хранения) и свежеприготовленных жидких биопрепаратов (культуральная жидкость) для защиты пшеницы яровой сорта Жница от корневых гнилей в условиях

мелкоделяночного полевого опыта. Исследования проводили на опытном участке Учебного хозяйства Башкирского Государственного Аграрного Университета Республики Башкортостан. Почва – выщелоченный чернозем. Опытные делянки имели площадь 4 м², повторность опыта четырехкратная. Расстояние между рядками – 15 см. Норма высева пшеницы – 20-30 г/м². Глубина заделки семян – 3 см. Посев, уход (прополки) и уборку урожая производили вручную.

Для инокуляции семян использовали рабочие растворы сухих препаративных форм биопрепаратов Елена, СХП и «Азолен», СХП, полученные путем растворения биопрепаратов в воде (из расчета 10⁴ КОЕ/семя). В контрольном варианте семена обрабатывали водопроводной водой. В качестве эталонов были выбраны – биопрепараты Елена, Ж и «Азолен», Ж, а также известный биофунгицид Фитоспорин М. Учет поражения растений корневыми гнилями проводили 2 раза за полевой сезон: в фазе кущения и в фазе восковой спелости в соответствии с методическими указаниями [13]. Оценку эффективности предпосевной бактериализации семян проводили, сравнивая показатели элементов структуры урожая в контрольном и опытных вариантах.

Результаты опыта показали, что использование сухих форм препаратов Елена, СХП и «Азолен», СХП наравне с жидкими формами, приводит к стимуляции развития растений и защите их от корневых гнилей (см. табл.). Биологическая эффективность сухого биопрепарата Елена по защите пшеницы от корневых гнилей составила на период уборки урожая 46,3% по сравнению с контролем, биопрепарата «Азолен» – 38,8%, Фитоспорина М – 18,3% соответственно. Необходимо отметить, что предпосевная обработка семян пшеницы биопрепаратами Елена и «Азолен» не только способствовала снижению заболевания растений корневыми гнилями, но и положительно повлияла на элементы структуры урожая. Так, применение сухих форм биопрепаратов Елена и «Азолен» способствовало увеличению длины растений на 11,0% и 7,6%; масса 1000 зерен увеличилась на 18,3% и 22,2%, соответственно.

Таблица. Результаты полевых испытаний по использованию биопрепаратов Елена и «Азолен» для подавления корневых гнилей пшеницы сорта Жница

Варианты опыта	Высота растения, см	Длина главного колоса, см	Число зерен в главном колосе	Масса 1000 зерен, г	Распространение корневых гнилей, %	Биологическая эффективность, %	Развитие корневых гнилей, %	Биологическая эффективность, %
контроль	76,6±3,9	8,6±0,3	27,8±2,5	36,1±3,2	73,5±7,3	-	38,9±3,1	-
фитоспорин М	83,8±2,6*	9,1±0,4	31,7±1,7	39,2±2,8	53,3±4,2*	27,5	31,8±3,2*	18,3
«Азолен», Ж	79,8±2,9	10,5±0,4*	33,1±2,1*	43,2±2,1*	40,4±5,1*	45,0	17,2±1,2*	55,8
«Азолен», СХП	82,4±1,8*	9,4±0,4*	34,5±2,3*	44,1±1,8*	51,0±9,1*	30,6	23,8±1,7*	38,8
Елена, Ж	83,4±2,8*	9,2±0,2*	32,8±1,8*	41,5±4,2	59,5±6,8	-	28,3±4,5*	27,2
Елена, СХП	85,0±2,3*	9,4±0,4*	36,1±2,4*	42,7±1,5*	52,9±5,4*	28,0	20,9±2,3*	6,3

* различия по сравнению с контролем существенны при $p=0,95$.

Выводы: в полевом мелкоделяночном опыте доказана эффективность использования сухих препаративных форм биопрепаратов Елена и «Азолен» для защиты посевов пшеницы от корневых гнилей и стимулирования развития растений. Показано, что по степени воздействия на элементы структуры урожая, распространение и развитие корневых гнилей сухие препаративные формы биопрепаратов не уступают их жидким аналогам, существенно превосходя их по длительности хранения, удобству транспортировки и применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Монастырский, О.А.* Состояние и перспективы развития биологической защиты растений в России // Защита и карантин растений. – 2008. - № 12. – С. 41-44.
2. *Логинов, О.Н.* Биологические средства защиты картофеля от болезней / *О.Н. Логинов, Е.Г. Пугачева, Р.Ф. Исаев* и др. // Аграрная наука. – 2003. - № 7. – С. 24.
3. *Логинов, О.Н.* Биопрепараты для томатов в защищенном грунте / *О.Н. Логинов, Е.В. Свешникова, Е.Г. Пугачева* и др. // Аграрная наука. – 2004. - № 5. – С. 7-8.
4. *Логинов, О.Н.* Оценка влияния штаммов бактерий-антагонистов рода *Azotobacter* на поражение корневыми гнилями и урожайность посевов яровой мягкой пшеницы / *О.Н. Логинов, Е.Г. Пугачева, Н.Н. Силищев* и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2004. - № 5. – С. 104-108.
5. *Коришнова, Л.Ю.* Биофунгицид Елена для протравливания семян ячменя ярового и его влияние на урожайность и устойчивость к болезням / *Л.Ю. Коришнова, Н.Н. Силищев, Н.Ф. Галимзянова, О.Н. Логинов* // Башкирский химический журнал. – 2007. – Т. 14, № 4. – С. 92-94.
6. *Коришнова, Л.Ю.* Влияние биоудобрения Азолен на урожайность яровой пшеницы и ее устойчивость к фитопатогенам / *Л.Ю. Коришнова, Н.Н. Силищев, О.Н. Логинов, Ю.Б. Монаков* // Вестник Башкирского государственного университета. – 2007. – Т. 12, № 3. – С. 34-35.
7. *Коришнова, Т.Ю.* Влияние биоудобрения Азолен на урожайность и устойчивость картофеля к фитопатогенам / *Т.Ю. Коришнова, Н.Н. Силищев, Н.Ф. Галимзянова* и др. // Аграрная наука. – 2008. - № 9. – С. 50-54.
8. *Коришнова, Т.Ю.* Биологическая эффективность применения фунгицида микробного происхождения Елена на озимой и яровой пшенице / *Т.Ю. Коришнова, Н.Н. Силищев, Т.Ф. Бойко* и др. // Агро XXI. – 2008. - № 4-6. – С. 54-55.

9. *Бойко, Т.Ф.* Биологическая эффективность применения микробиологического препарата Елена на картофеле и моркови / *Т.Ф. Бойко, Т.Ю. Коришнова, Н.Н. Силищев, О.Н. Логинов* // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. - №10. – С.427-428.
10. *Барчукова, А.Я.* Влияние биопрепарата «Елена» на урожайность и продуктивность растений сои / *А.Я. Барчукова, Т.Ф. Бойко, О.Н. Логинов, О.А. Шаповал* // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. - №19. – С. 17-20.
11. Ризоплан // Защита растений. – 1993. - № 4. – С. 47-48.
12. *Логинов, О.Н.* Технологические аспекты опытно-промышленного производства биопрепарата на основе бактерий рода *Pseudomonas* / *О.Н. Логинов, Н.Н. Силищев, С.В. Погосова* // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10, № 4. – С. 73-75.
13. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 130 с.

PROSPECTS OF USE THE DRY PREPARATIVE FORMS OF BIOLOGICAL PRODUCTS ELENA AND «AZOLEN» FOR AGRICULTURE

© 2009 E.V. Kuzina¹, N.S. Yahina¹, N.F. Galimzyanova¹, T.F. Boyko¹,
N.N. Silishchev¹, O.N. Loginov²

¹ Institute of Biology Ufa Scientific Centre RAS

² Group Companies «Biomedhim»

Use dry preparative forms of biofungicide Elena and "Biofertilizer "Azolen" for protection of wheat breed Zhnitsa from root rots in conditions small-plot field experiment has shown, that dry forms of biological preparations do not concede in efficiency to their liquid analogues. In the further for protection of agricultural crops against illnesses are recommended preparation Elena, DP and «Biofertilizer «Azolen», DP as more technological in use.

Key words: *biofungicide, agricultural crop, dry preparative form*

Elena Kuzina, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Laboratory of Biologically Active Substances. E-mail: misshalen@mail.ru

Nataliya Yahina, Candidate of Technical Sciences. E-mail: natv2@mail.ru

Nailya Galimzyanova, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Laboratory of Applied Microbiology. E-mail: galnailya@yandex.ru

Taisiya Boyko, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Laboratory of Applied Microbiology. E-mail: t.f.boiko@anrb.ru

Nikolay Silischev, Doctor of Biology, Leading Research Fellow at the Laboratory of Biologically Active Substances. E-mail: Biolab316@yandex.ru

Oleg Loginov, Doctor of Biology, Professor, Chairman of Directors Board. E-mail: loginov_oleg@bmch.ru