

УДК 636.086.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТА ЕЛЕНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Е.В. КУЗИНА, Т.К. ДАВЛЕТШИН, Н.Н. СИЛИЩЕВ, О.Н. ЛОГИНОВ

В течение 2 лет изучали влияние предпосевной обработки семян биопрепаратом Елена-Ж на развитие корневых гнилей растений, а также на урожайность ярового ячменя сортов Голозерный, Стимул, Нутанс 642 в трех почвенно-климатических зонах России. Применение биопрепарата Елена-Ж позволило снизить заболеваемость растений корневыми гнилями фузариозно-гельминтоспориозной этиологии и повысить урожайность.

Ключевые слова: биопрепарат Елена-Ж, яровой ячмень, биологическая эффективность, структура урожая.

Keywords: biological preparation Elena-Zh (a liquid form), summer barley, biological efficiency, structure of crop.

Яровой ячмень — важнейшая продовольственная, кормовая и техническая культура. В Российской Федерации ее возделывают повсеместно. Наибольшие площади посевов сосредоточены на Северном Кавказе, Урале, в Сибири, Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах. Так, сорт Голозерный используется на кормовые цели, в крупяной промышленности, сорт Стимул — как крупяная и зернофуражная культура, сорт Нутанс 642 — в пивоварении, обладает также высокими кормовыми и крупяными достоинствами. Самыми распространенными болезнями ярового ячменя считаются пыльная и твердая головня, мучнистая роса, ржавчина, корневые гнили, пятнистости листьев, септориоз (1).

Установлено положительное влияние регуляторов роста и биопрепаратов на основе живых культур микроорганизмов на энергию прорастания, всхожесть семян, а также на урожайность различных сортов ячменя (2-4). Биопрепараты агат-25 К, альбит, алирин-Б, планриз применяют против возбудителей корневых гнилей (5), препарат латерин (*Streptomyces lateritius* 19/97М) обеспечивает снижение внутренней инфекции урожая семян (4). Эффект биопрепаратов может быть усилен за счет их использования на фоне минеральных удобрений (2). Совместное применение фунгицидов, гербицидов и биопрепаратов увеличивает урожайность ячменя, уменьшая депрессивное воздействие химических препаратов на растения (6).

Ранее было показано, что биопрепарат Елена-Ж (ЗАО НПП «Биомедхим», Россия) эффективен против корневых гнилей, бурой ржавчины, септориоза яровой и озимой пшеницы, а также озимого ячменя (7-10).

Целью настоящей работы стала оценка влияния биопрепарата Елена-Ж на яровой ячмень в различных районах возделывания культуры.

Методика. Исследования проводили в трех почвенно-климатических зонах России: Западно-Сибирском (Омская обл.), Северо-Кавказском (Краснодарский край) и Поволжском (Волгоградская обл.) районах возделывания культуры. В Омской области почвы были представлены черноземом выщелоченным среднемогучим тяжелосуглинистым с содержанием гумуса 5,5 %, рН 6,0; в Краснодарском крае — черноземом выщелоченным сверхмогучим с содержанием гумуса 3,8 %, рН 6,7; в Волгоградской области почва темно-каштановая суглинистая с содержанием гумуса 2,6 %, рН 6,9-7,1. В Омской и Волгоградской областях испытания проводили в течение двух лет (2006-2007 годы), в Краснодарском крае — в 2006 году.

Схема эксперимента включала однократную обработку посевного материала биопрепаратом Елена-Ж с использованием протравителя модели Hege 11 («Wintersteiger AG», Австрия). Норма расхода препарата — 1,0 и 1,5 л/т, рабочей жидкости — 10 л/т. В контрольном варианте семена обрабатывали дистиллированной водой. Норма высева семян — 180-250 кг/га. Посев осуществляли в оптимальные для каждой почвенно-климатической зоны сроки. В Омской области использовали сорт Голозерный, в Краснодарском крае — Стимул, в Волгоградской области — Нутанс 642.

В Омской области и Краснодарском крае предшественником служил пар, в Волгоградской области в 2006 году — яровая пшеница, в 2007 году — озимая пшеница. Площадь опытных делянок — 5 м², повторность 4-кратная. Размещение делянок в Омской области последовательное, в остальных зонах — рандомизированное. В Омской и Волгоградской областях удобрения не вносили, в Краснодарском крае была проведена весенняя подкормка аммиачной селитрой в дозе (по д.в.) 40 кг/га.

Опыты закладывали в соответствии с методикой проведения производственных испытаний (11). Всхожесть и энергию прорастания семян определяли согласно ГОСТ 12038-84. Урожай убирали со всей площади делянок вручную либо с использованием малогабаритного комбайна Hege 125 С («Wintersteiger AG», Австрия). Элементы структуры продуктивности анализировали по сноповым образцам с учетных площадок 1 м². Учет развития корневых гнилей фузариозно-гельминтоспориозной этиологии проводили в фазы кушения и восковой спелости.

Статистическую обработку результатов проводили методом вариационной статистики, используя *t*-критерий Стьюдента на 5 % уровне значимости. Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерных программ Microsoft Excel, Statistica 6.0.

Результаты. Климатические условия 2006 года в Волгоградской области и Краснодарском крае незначительно отличались от средних многолетних показателей, в Омской области на ранних этапах развития ячменя (конец мая—начало июня) наблюдался некоторый дефицит влаги в почве. В 2007 году в Омской области отмечены экстремальные метеоусловия: снижение среднесуточных температур в первой декаде июня до 3-5 °С, 5 июня — дождь со снегом, в течение 3 нед (III декада июня—первая половина июля) ежедневные ливневые дожди 2-3 раза в сутки. По Волгоградской области в 2007 году наблюдалась почвенная и воздушная засуха с мая по середину июня.

Биопрепарат Елена-Ж способствовал увеличению лабораторной всхожести и энергии прорастания семян соответственно на 1-3 и 1-4 %. При общей зараженности семян до 40 % эффективность биопрепарата Елена-Ж составила 72-90 % в зависимости от нормы расхода препарата (табл. 1). В случае увеличения числа инфицированных семян до 67 % этот показатель снижался до 40 %. При относительно невысоком распространении семенной инфекции (39 %) увеличение нормы расхода препарата в 1,5 раза приводило к повышению его эффективности на 18 %. В том случае если микромицетами было поражено более половины семян, увеличение расхода препарата при бактериализации не оказывало существенного влияния на его эффективность.

Зараженность семян сапрофитной микрофлорой рода *Alternaria* составляла 2,0-17,0 %, *Penicillium* — 3,0-11,0 %, *Rhizopus* — 11,0-14,0 %, патогенной микрофлорой — 8,0-17,5 %. Исключением оказались семена сорта Стимул (заражение семенного материала фузариозно-гельминтоспориозной инфекцией — 61,0 %). Эффективность биопрепарата Елена-Ж в подавлении

1. Эффективность разных доз биопрепарата Елена-Ж против семенных инфекций на сортах ярового ячменя в трех почвенно-климатических зонах по годам возделывания

Семенная инфекция	Голозерный (Омская обл.)					Стимул (Краснодарский край)		Нутанс 642 (Волгоградская обл.)				
	А		Б			А	Б	А		Б		
	2006 год	2007 год	2006 год	2007 год		2006 год		2006 год	2007 год	2006 год	2007 год	
			1,0 л/т	1,0 л/т	1,5 л/т	1,0 л/т				1,0 л/т	1,0 л/т	1,5 л/т
Общая зараженность	39,0	39,0	51	72	90	67,0	40	46,0	56,0	58	54	61
<i>Bipolaris sorokiniana</i>								16,5	13,0	61	58	62
<i>Fusarium</i> spp.	} 10,0	} 8,0	} 60	} 75	} 88	} 61,0	} 41	8,5	17,5	53	51	54
<i>Alternaria</i> spp.	5,0	9,0	60	78	100	2,0	100	17,0	14,0	56	54	68
<i>Penicillium</i> spp.	10,0	11,0	40	64	82	3,0	0	3,5	11,0	57	55	59
<i>Rhizopus nigricans</i>	14,0	11,0	50	73	91	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. А — зараженность семян, %; Б — биологическая эффективность, %. Прочерки в таблице означают, что исследования не проводились. Фигурной скобкой отмечено суммарное поражение гелиминтоспориозно-фузариозной инфекцией (в Омской области и Краснодарском крае семена поражаются преимущественно *Bipolaris sorokiniana*, при этом отмечались единичные случаи присутствия *Fusarium* spp.).

2. Эффективность разных доз биопрепарата Елена-Ж против фузариозно-гелиминтоспориозных гнилей на сортах ярового ячменя в трех почвенно-климатических зонах по годам возделывания в зависимости от фазы развития растений

Веgetативная фаза	Голозерный (Омская обл.)					Стимул (Краснодарский край)		Нутанс 642 (Волгоградская обл.)				
	А		Б			А	Б	А		Б		
	2006 год	2007 год	2006 год	2007 год		2006 год		2006 год	2007 год	2006 год	2007 год	
			1,0 л/т	1,0 л/т	1,5 л/т	1,0 л/т				1,0 л/т	1,0 л/т	1,5 л/т
Кушение	19,7	11,6	17	54	74	6,0	37	13,9	10,5	28	33	46
Восковая спелость	18,0	23,2	32	22	34	13,4	29	15,9	14,9	21	26	39

Примечание. А — зараженность семян, %; Б — биологическая эффективность, %.

3. Показатели структуры урожая у сортов ярового ячменя в трех почвенно-климатических зонах по годам возделывания при обработке семян разными дозами биопрепарата Елена-Ж

Показатель	Голозерный (Омская обл.)					Стимул (Краснодарский край)		Нутанс 642 (Волгоградская обл.)				
	2006 год		2007 год			2006 год		2006 год		2007 год		
	К	1,0 л/г	К	1,0 л/г	1,5 л/г	К	1,0 л/г	К	1,0 л/г	К	1,0 л/г	1,5 л/г
Полевая всхожесть семян, %	82,0	92,0	80,0	87,0	88,0	90,6	84,0	91,5	93,5	85,5	87,5	88,0
Густота стояния растений, шт/м ²	326	365	320	346	350	357	361	332	349	285	313	320
Общая кустистость	1,7	2,0	3,5	3,6	3,7	2,5	2,7	1,9	1,9	2,2	2,3	2,3
Продуктивная кустистость	1,6	1,8	2,8	3,0	3,2	2,2	2,3	1,3	1,4	1,7	1,7	1,7
Высота растений, см	66,0	66,0	64,0	64,0	65,0	—	—	56,3	56,8	46,6	47,0	47,4
Длина колоса, см	7,0	6,5	6,6	7,6	7,8	—	—	6,7	6,9	6,0	6,2	6,0
Число зерен в колосе, шт.	14,1	14,3	16,0	16,8	17,1	—	—	17,6	17,8	14,0	14,7	14,7
Масса зерна с колоса, г	—	—	—	—	—	0,92	0,94	0,68	0,69	0,59	0,63	0,64
Масса 1000 зерен, г	44,3	46,3	38,9	39,6	39,6	47,2	47,5	38,5	39,1	42,3	42,7	43,4
Урожайность:												
всего, г/м ²	184,0	189,0	190,0	202,0	205,0	445,0	462,5	159,7	163,0	110,1	114,2	116,6
к контролю, %		102,7		106,3	107,9		103,9		102,1		103,7	105,9
НСР _{0,05}		0,58 г/м ²		0,49 г/м ²			3,26 г/м ²		3,97 г/м ²		4,87 г/м ²	

Примечание. К — контроль. Прочерки в таблице означают, что исследования не проводились.

сапротрофной микофлоры превосходила 50 %, против фузариозно-гельминтоспориозной семенной инфекции составляла 51-88 %.

Период защитного действия препарата против фузариозно-гельминтоспориозных корневых гнилей ярового ячменя продолжался до фазы кушения (табл. 2). Независимо от степени развития болезни, почвенно-климатических условий сезона и дозы препарата к фазе восковой спелости эффективность защиты от корневых гнилей снижалась, но в вариантах, где препарат использовали из расчета 1,5 л/т, в конце сезона она была на 12-13 % выше, чем при норме расхода 1,0 л/т.

В целом в фазу кушения эффективность биопрепарата против корневых гнилей фузариозно-гельминтоспориозной этиологии при норме расхода 1,0 л/т составляла 28-54 %, в фазу восковой спелости — 21-30 %. В 2006 году в Омской области значительное развитие болезни отмечали уже в фазу кушения (19,7 %) и оно оставалось таковым в течение всего сезона. В этих условиях препарат оказался малоэффективным.

Биопрепарат Елена-Ж повышал всхожесть семян на 2-10 %. Его ростстимулирующая активность была особенно заметна на фоне низкой всхожести контрольных семян сорта Голозерный (табл. 3). Полевая всхожесть в вариантах с использованием биопрепарата оказалась выше на 5,1-12,3 %. Кроме того, обработка биопрепаратом способствовала увеличению (по сравнению с контролем) показателей общей и продуктивной кустистости, высоты растений, длины колоса, числа зерен в колосе, массы зерна с колоса и массы 1000 зерен.

Таким образом, применение биопрепарата Елена-Ж, сочетающего свойства антагониста фитопатогенов и стимулятора роста растений, для предпосевной обработки семян ярового ячменя позволяет не только снизить заболеваемость растений корневыми гнилями фузариозно-гельминтоспориозной этиологии, но и повысить урожайность.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. М., 1989.
2. Куприянов А.В. Влияние биопрепаратов на урожайность сортов ярового ячменя в условиях Нижнего Поволжья. Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, 2009, 3: 43-47.
3. Голованова Т.И., Долинская Е.В., Сичкарук Е.А. Роль грибов рода *Trichoderma* в повышении урожайности пшеницы и ячменя. Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2009, 6: 53-58.
4. Гайдашева И.И., Садыкова В.С., Бондарь П.Н., Зобова Н.В., Громовых Т.И. Перспективы использования новых биопрепаратов для защиты злаков в Средней Сибири. Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2008, 1: 74-78.
5. Помелов А.В., Дудин Г.П. Защитное и неспецифическое действие биофунгицидов на яровом ячмене. Агро XXI, 2009, 7-9: 35-36.
6. Хисамов Р.Р. Способы инактивации экологической депрессии у растений. Вестник Оренбургского государственного университета, 2008, 12: 37-40.
7. Коршунова 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: 54-55.
8. Коршунова Т.Ю., Силищев Н.Н., Галимзянова Н.Ф., Бойко Т.Ф., Логинов О.Н. Биофунгицид Елена на озимом ячмене. Защита и карантин растений, 2009, 5: 28-29.
9. Кузина Е.В., Яхина Н.С., Галимзянова Н.Ф., Бойко Т.Ф., Силищев Н.Н., Логинов О.Н. Перспективы использования сухих препаративных форм биопрепаратов Елена и Азолен для сельского хозяйства. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2009, 11(5/2): 464-467.
10. Кузина Е.В., Силищев Н.Н., Логинов О.Н. Эффективность биофунгицида Елена на посевах озимой пшеницы (Мат. V Всерос. науч.-практ. конф. «Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий»). Тр. Института биоресурсов и

прикладной экологии (Оренбург), 2010, вып. 9: 74–76.

11. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М., 1985.

ФГБУН Институт биологии
Уфимского научного центра РАН,
450054 г. Уфа, просп. Октября, 69,
e-mail: biolab316@yandex.ru

Поступила в редакцию
22 августа 2011 года

EFFECTIVENESS OF THE ELENA BIOPREPARATION USED FOR GROWING THE SUMMER BARLEY

E.V. Kuzina, T.K. Davletshin, N.N. Silishchev, O.N. Loginov

S u m m a r y

In two-years study, conducted in three Russian soil-climatic regions, the effect was investigated of presowing treatment of seeds by the Elena-Zh liquid form biopreparation to development of plant root rot and productivity in the Golozernyi, Stimul and Nutans 642 summer barley varieties. An application of the Elena-Zh permits to decrease the number of plant root rot cases of Fusarium-helmintho-sporidiferous etiology and to increase the barley productivity.

Новые книги

Галега восточная и ее возможности /Под ред. П.Т. Пикуна. Минск: изд-во «Беларуская навука», 2011, 193 с.

Рассмотрены состояние и перспективы расширения посевов галеги восточной, показано кормовое и агротехническое значение этой культуры. Изучены закономерности роста и развития растений, оптимизированные приемы технологии выращивания. Показана роль галеги восточной в чистых и смешанных посевах, повышение эффективности ее не только на пашне, но и на мелиорированных землях, а также на землях, загрязненных радионуклидами. Уделено внимание получению зеленого белково-витаминного концентрата. Содержит результаты исследований по возделыванию галеги восточной как на кормовые цели, так и на семена сорта Полесская.

Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. СПб: изд-во «Лань», 2010, 304 с.

В учебном пособии обобщены результаты исследований научных учреждений и автора, а также передовой практики по заготовке, хранению кормов и подготовке их к скармливанию, приведены новые отраслевые стандарты для оценки качества кормовых средств. Особое внимание уделено разработке и внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий, таких как производство кормов из многолетних трав, заготовка зерносенажа, хранение влажного кормового зерна без сушки, повышение качества кормов и эффективности их использования и т.д. Даны характеристика, нормы, способы и результаты применения азотистых, минеральных добавок, витаминных, ферментных препаратов, пробиотиков, природных источников минеральных и биологически активных веществ и комплексных кормовых добавок. Приведена техника расчетов норм вклю-

чения кормовых добавок в рационы и кормосмеси.

Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики. Минск: изд-во «Беларуская навука», 2009, 404 с.

Обобщены результаты длительных научных исследований автора и опыт передовых хозяйств в стране и за рубежом по применению зеленого удобрения в современном земледелии. Описывается значение сидерации как источника постоянно возобновляемого органического вещества и азота в почве, роль и значение зеленого удобрения как биологической основы природоохранных технологий в снижении водной и ветровой эрозии, миграции подвижных элементов питания в глубокие слои почвы, фитосанитарное значение сидератов в полях севооборота и в водоохраных зонах. Особое внимание уделяется вопросам повышения урожайности сельскохозяйственных культур и их качества, получению экологически чистой, биологически здоровой продукции растениеводства. Монография будет полезным справочником для научных работников, руководителей сельхозорганов и фермерских хозяйств, агрономов всех специальностей, преподавателей и студентов высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений.

Соколов В.Д. Ветеринарная фармация. СПб: изд-во «Лань», 2011, 512 с.

В учебнике изложены основы фармации: подбор, оценка лекарственного сырья; способы и технологии получения и приготовления лекарственных форм и препаратов; принципы и методы анализа ветпрепаратов, их стандартизация и контроль. Рассмотрены также организация и экономика ветеринарной фармации и маркетинг ветеринарных препаратов.