

Выводы

1. Микроудобрения Шуга Мувер и Экстрапауэр оказывают положительное влияние на урожайность зеленой массы и сухого вещества кукурузы, особенно в стрессовых условиях вегетационного периода (недостаток тепла, засуха).

2. Отмечена четко выраженная тенденция повышения сухого вещества в початках и растении от применения макро- и микроудобрений. В среднем за 3 года содержание сухого вещества в растениях повышалось на 0,1 (Биофордж) – 2,2% (Экстрапауэр), в початках – на 1,6 (Биофордж) – 3,4% (Экстрапауэр).

3. По результатам оценки хозяйственной эффективности выделились микроудобрения Шуга Мувер и Экстрапауэр, обеспечившие среднюю за три года исследований прибавку урожайности сухого вещества соответственно 13,0 и 9,2 ц/га.

Литература

1. Гилис, М.Б. Влияние микроэлементов на рост, развитие и некоторые биохимические особенности кукурузы и сахарной свеклы в условиях западной лесостепи Украины / М.Б. Гилис, Н.П. Радченко // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине: респ. межвед. сб. – Киев: Наукова думка, 1967. – С. 27-35.

2. Зими́на, Ж.А. Влияние некорневой подкормки растений кукурузы микроэлементами и комплексным органоминеральным микроудобрением Гумат +7 на урожай зерна / Ж.А. Зими́на, И.Ш. Шахмедов // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – №7. – С. 82-84.

3. Харечкин, В.И. Влияние микроэлементов на формирование планируемого урожая зерна кукурузы в условиях орошения / В.И. Харечкин, В.Т. Клошников, В.Н. Несенов // Орошение и экология почв Предкавказья / Ставроп. с.-х. инт. – Ставрополь, 1992. – С. 14-16.

EFFECT OF CHELATE MICRO FERTILIZERS ON MAIZE GREEN MATERIAL YIELD

V.I. Kravtsov, L.P. Shimansky

The results of the evaluation of economic efficiency of chelate micro fertilizers (foliar application) on maize green material are discussed in the article. Positive effect of the micro fertilizers (Sugar Mover, Extra Power) on the green material yield of maize hybrid Polessky 202 under stress conditions (drought, low air temperatures in the maize vegetation period) was registered.

УДК 633.171:632[95+4]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОСА

В.Н. Куделко, кандидат с.-х. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 28.02.2018)

Рецензент: канд. с.-х. наук Ю.К. Шашко

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по оценке биологической и хозяйственной эффективности протравителей семян Инишур

Перформ, КС (0,4-0,5 л/м) и Кинто Дуо, ТК (1,5-2,0 л/м) в защите проса от болезней. Установлено, что биологическая эффективность этих препаратов при борьбе с возбудителем пыльной головки составила 82,3-90,6% в зависимости от нормы расхода пестицида. Применение изучаемых протравителей обеспечило прибавку урожайности зерна 1,2-6,1 ц/га или 4,9-25,2%. Наибольшей она была при использовании Иниур Перформ, КС (0,5 л/м).

Введение. Зерновая отрасль является важнейшей составляющей агропромышленного комплекса Республики Беларусь. От эффективного уровня ее функционирования зависит благосостояние населения, национальная продовольственная безопасность страны и экспортные возможности [1].

Постоянно изменяющиеся условия окружающей среды не способствуют получению стабильных урожаев сельскохозяйственных культур [2]. В связи с увеличением в республике засушливых периодов различной интенсивности, следует обратить внимание на такую засухоустойчивую культуру, как просо. Просо посевное – это полевая культура универсального использования. Его выращивают для производства пшена, зернофуража, а также зеленой массы с высокими кормовыми достоинствами [3, 4]. Просо имеет высокое агротехническое значение – возможность позднего срока сева (от первой декады мая до середины июня на зерно и до конца июля на зеленую массу), особенно в южных районах республики, небольшая норма высева позволяет использовать его в качестве страховой культуры [5, 6, 7].

Необходимо отметить, что в настоящее время урожайность зерна проса в Беларуси находится на низком уровне. Поэтому повышение урожайности культуры является одной из главных задач сельского хозяйства. Одним из сдерживающих факторов, который ежегодно приводит к недобору урожая и снижению качества зерна проса, остается поражение растений возбудителями болезней [8]. При этом особой вредоносностью отличаются болезни, которые распространяются с посевным материалом. Наиболее распространенными грибами возбудителями болезней в нашей зоне являются *Alternaria spp.*, *Helminthosporium spp.*, *Fusarium spp.*, *Penicillium spp.*, *Sclerospora graminicola* (Sacc.) [9, 10]. К самому вредоносному заболеванию относится пыльная головня проса *Sphacelotheca panici-miliacea* (Pers.) Bub. Вредоносность болезни проявляется как в прямых потерях урожая, так и в значительном ухудшении крупяных и кормовых достоинств, поскольку при уборке пораженных посевов получают так называемое головневомараное зерно, не пригодное для товарных и семенных целей [11]. Среди способов защиты проса от возбудителей болезней ключевая роль отводится протравливанию семян, поскольку это мероприятие является одним из наиболее экономических и экологически значимых. Предпосевная обработка семян пестицидом снижает уровень семенной инфекции, оказывает защитное действие против почвенных патогенов на начальных этапах развития растения [12, 13]. Поэтому поиск эффективных препаратов для защиты проса от болезней и в частности пыльной головки является необходимой и актуальной задачей.

Условия и методика проведения исследований. Полевые опыты проводили в 2010-2011 гг. в Смолевичском районе Минской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на рыхлых песчанисто-пылеватых супесях. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,21-2,55%, содержание P_2O_5 – 190-200, K_2O – 230-305 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 5,5-5,7. Опыты закладывали на фоне удобрений $N_{60}P_{60}K_{80}$. Фосфорно-калийные удобрения вносили осенью под зяблевую вспашку, а азотные в форме карбамида – весной под культивацию. Площадь делянки – 10 м², повторность – четырехкратная, расположение делянок рандомизированное. Схема опыта включала варианты: контроль (обработка водой); Фундазол 50, СП, 2 л/т (эталон); Иншур Перформ, КС, 0,4 л/т; Иншур Перформ, КС, 0,5 л/т; Кинто Дуо, ТК 1,5 л/т; Кинто Дуо, ТК, 2,0 л/т. Обработку семян проводили за 2 дня до сева согласно схеме. Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян. Для посева использовали семена проса сорта *Галинка*. После протравливания семян проводилась их фитоэкспертиза. В стадии 2-3 листа определяли полевую всхожесть семян. Степень пораженности растений проса головней определяли на инфекционном фоне. Уборку проводили в фазу полного созревания зерна проса посевным прямым комбайнированием (Сампо 2010). Статистическую обработку полученных результатов проводили по методике Б.А. Доспехова [14], используя программу Excel.

Метеорологические условия в период исследований отличались от средне-многолетних показателей как по температурному режиму, так и по количеству выпавших атмосферных осадков, что оказало существенное влияние на особенности развития болезней в посевах проса. По сумме активных температур период вегетации (май-август) в 2010 г. был выше нормы на 20,5%, а по количеству осадков на 51,1%. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,93 при норме 1,56. В 2011 г. период вегетации по сумме активных температур был выше нормы на 11,0%, а по количеству осадков ниже ее на 8,2% при ГТК 1,27, что свидетельствует о недостаточной влагообеспеченности растений.

Результаты исследований и их обсуждение. Как следует из результатов, полученных при проведении фитоэкспертизы, предпосевная обработка семян протравителем Иншур Перформ, КС (0,4-0,5 л/т) и Кинто Дуо, ТК (1,5-2,0 л/т) обеспечила 100% обеззараживание семян от грибов рода *Fusarium*, *Mucor* и *Penicillium* по сравнению с контрольным вариантом, где заселенность ими составляла от 7,0 до 11% в зависимости от варианта опыта.

Применение изучаемых протравителей в зависимости от нормы расхода препарата повышало полевую всхожесть семян на 4,8-11,2% по сравнению с эталоном (Фундазол 50, СП), у которого данный показатель за годы исследований составил 65,3% (таблица 1). Полевая всхожесть в контрольном варианте (обработка водой) находилась на уровне 49,3%.

Оценка биологической эффективности препаратов Иншур Перформ, КС (0,4-0,5 л/т) и Кинто Дуо, ТК (1,5-2,0 л/т) против возбудителя пыльной головни *Sporisorium destruens* (Schlecht) [15], проведенная в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне в период интенсивного образования генератив-

Таблица 1 – Влияние протравителей на всхожесть семян проса (среднее за 2010-2011 гг.)

Вариант	Норма расхода препарата, л/т	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть, %
Контроль (обработка водой)		80	49,3
Фундазол 50, СП (эталон)	2,0	85	65,3
Кинто Дуо, ТК	1,5	86	70,1
Кинто Дуо, ТК	2,0	92	71,3
Иншур Перформ, КС	0,4	93	74,6
Иншур Перформ, КС	0,5	95	76,5

ных органов, выявила, что в вариантах с применением изучаемых препаратов от 7,2 до 13,5% растений поражались данной болезнью (таблица 2), при этом пораженность в варианте Фундазол 50, СП (эталон) составляла 15%.

Таблица 2 – Пораженность растений проса пыльной головней при искусственном заражении суспензией телиоспор (среднее за 2010-2011 гг.)

Вариант	Норма расхода препарата л/т	Пораженность болезнью, %	Биологическая эффективность, %
Контроль (обработка водой)		76,4	
Фундазол 50, СП (эталон)	2,0	15,2	80,1
Кинто Дуо, ТК	1,5	11,8	84,6
Кинто Дуо, ТК	2,0	13,5	82,3
Иншур Перформ, КС	0,4	11,6	84,8
Иншур Перформ, КС	0,5	7,2	90,6

В результате исследований определена высокая биологическая эффективность применяемых протравителей в уничтожении возбудителя пыльной головни. Так, если в контрольном варианте (обработка водой) пораженность растений проса пыльной головней в среднем за 2 года составила 76,4%, то в вариантах с применением протравителей снижение данного показателя находилось в пределах 82,3-90,6%. Наиболее высокая биологическая эффективность в уничтожении возбудителя пыльной головни была получена в варианте с применением протравителя Иншур Перформ, КС (0,5 л/т).

Установлено, что основным показателем, характеризующим эффективность того или иного технологического мероприятия, в том числе и протравливания семян, является уровень сохраненного урожая зерна. Определено, что применение изучаемых протравителей семян, снижая развитие грибных болезней и, в первую очередь, возбудителя пыльной головни, обеспечивает повышение урожайности зерна проса (таблица 3).

Применение препарата Иншур Перформ, КС (0,4-0,5 л/т) обеспечило наибольшую прибавку урожайности зерна, которая составила в зависимости от нормы расхода препарата соответственно 4,2-6,1 ц/га или 17,3-25,2%. Наименьшая прибавка урожайности была получена в варианте с применением протравителя Кинто Дуо, ТК (1,5 л/т) – 1,2 ц/га (4,9%).

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность применения протравителей при возделывании проса (среднее за 2010-2011 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/т	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	± к контролю	
				ц/га	%
Контроль (обработка водой)	-	6,4	24,2	-	-
Фундазол 50, СП (эталон)	2,0	6,8	26,1	1,9	7,8
Кинто Дуо, ТК	1,5	7,0	25,4	1,2	4,9
Кинто Дуо, ТК	2,0	6,9	27,0	2,8	11,6
Иншур Перформ, КС	0,4	7,2	28,4	4,2	17,3
Иншур Перформ, КС	0,5	7,1	30,3	6,1	25,2
НСР ₀₅			1,9-2,5		

Выводы

1. Применение изучаемых протравителей обеспечивало 100% обеззараживание семян от грибов рода *Fusarium*, *Mucor* и *Penicillium*.

2. Биологическая эффективность Иншур Перформ, КС и Кинто Дуо, ТК против пыльной головни (*Sphacelotheca panici-miliacea*) была высокой и при учете в период интенсивного образования генеративных органов составила 82,3-90,6%.

3. При использовании изучаемых препаратов отмечалось увеличение урожайности зерна проса посевного по сравнению с контролем (обработка водой) на 1,2-6,1 ц/га или 4,9-25,2%. Наибольшую статистически достоверную прибавку урожайности зерна обеспечило применение протравителя Иншур Перформ, КС (0,5 л/т).

Литература

1. Новак, А.М. Белорусское просо: новый взгляд на старую культуру / А.М. Новак // Наше сельское хозяйство. – 2011. – №8. – С. 28-31.
2. Кутровский, В.Н. Основные факторы повышения устойчивости производства зерна в центральном регионе России в условиях глобальных изменений климата (обзор) / В.Н. Кутровский, В.Д. Штырхунова // Зерновое хозяйство России. – 2010. – №6. – С. 17-22.
3. Анохина, Т.А. Влияние сроков сева на урожайность и массу тысячи зерен яровых зерновых культур / Т.А. Анохина, В.П. Цыбульский // Производство растениеводческой продукции резервы снижения затрат: Мат. международной н.-пр. конф. (10–11 июля 2008 г. Жодино) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию. Мн.: «ИВЦ Минфина», 2008. – С. 195–198.
4. Соловьев, А.В. Просо на северо-западе Поволжья / А.В. Соловьев / под ред. журнала «Зерновое хозяйство». – М., 2006. – 202 с.
5. Хамитов, М.Г. Приемы выращивания запланированных высоких урожаев проса / М.Г. Хамитов // Научные труды: Закамская зональная селекционно-семеноводческая опытная станция. – Вып. 1. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2004. – С. 151-160.
6. Анохина, Т.А. О целесообразности использования проса в качестве страховой культуры / Т.А. Анохина, В.Н. Кравцова // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 1. – С. 6.
7. Лысов, В.Н. Просо – *Panicum miliaceum* L. / В.Н. Лысов // Культурная флора СССР: в 3 томах; под ред. А.А. Корнилова. – Л.: Колос, 1975. – Т. 3: Гречиха, просо, рис. – С. 124-236.
8. Будевич, Г.В. Оценка сортов проса на поражаемость головней / Г.В. Будевич, В.Н. Кравцова // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – №6. – С. 16-17.

9. Алиновский, П.Г. Получение устойчивых к пыльной головне сортообразцов проса /П. Г. Алиновский, Г. А. Симаков //Селекция и семеноводство. – 1980. - №5. – С. 20-21.

10. Константинов, С.И. Методы и результаты селекции проса на устойчивость к головне //С.И. Константинов, Л.Я. Шапина / Селекция проса на качество зерна и устойчивость к болезням: Научн. тр. ВАСХНИЛ; под ред. И. Н. Елагина. – М.: Колос, 1979. – С. 78-85.

11. Жук, Г.П. Использование инфекционных фонов в селекции проса на устойчивость к расам головни / Г.П. Жук //Научные основы создания моделей агроэкотипов сортов и зональных технологий возделывания зернобобовых и крупяных культур для различных регионов России: Сб. статей науч.-междун. конгр. совещ. – Орел: Орелиздат, 1997. – С. 199-203.

12. Kühel, W. Prüfung verschiedener Methoden zur Infektion der Rispen- und Kolbenhirse (*Panicum miliaceum* L. und *Setaria italica* L.) mit den Brandpilzen *sphaeloteca panici miliacei* (Resp.) Buta und *Ustilago cradialis* der Wirtspflanze / W. Kühel // Nachrfl. pT. Pflanzenzüchtz. – 1961 – Ig. 15. – H. 12. – S. 241-245.

13. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: «Белорусская наука», 2012. – С. 138-145.

14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

15. Широкий уніфікований класифікатор проса (*Panicum miliaceum* L.) / Л.В. Григорашенко, С.Г. Холод, О.І. Рудник, В.К. Рябчун, Л.Н. Кобизева, С.М. Горбачова. – Харків, 2009. – 62 с.

EFFICIENCY OF SEED TREATERS IN MILLET CULTIVATION

V.N. Kudelko

Research results of the evaluation of biological and economic efficiency of such seed treaters as Insure Perform SC (0.4-0.5 l/t) and Kinto Duo (1.5–2.0 l/t) in millet protection from diseases are presented in the article. It was established that biological efficiency of those products in the control of loose smut agents was 85.4-93.2% depending on pesticide rates. The use of the studied seed treaters provided significant grain yield increase equaled to 0.12-0.61 t/ha or 4.9-25.2%. The highest yield increase was obtained using Insure Perform SC (0.5 l/t).

УДК 633.15:632.952:631.53.011.3

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ

**Н.Л. Холодинская, канд. с.-х. наук, М.А. Мелешкевич, Н.С. Степаненко,
Г.Н. Куркина**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 12.02.2018)

Рецензент: канд. с.-х. наук Ю.К. Шашко

Аннотация. *Дана сравнительная оценка влияния фунгицидных протравителей на инфицированность, лабораторную и полевую всхожесть семян, высоту растений и продуктивность кукурузы при севе в конце апреля и начале мая. Выявлено, что применение фунгицидного протравителя Максим XL обес-*