

к общему ослаблению и угнетению растений, а в итоге – к снижению их продуктивности.

В условиях Беларуси, как и других регионов Центральной Европы, люпиновая тля имеет нормальный однодомный биологический цикл. Весной из перезимовавших яиц отрождаются личинки самок-основательниц. В течение вегетационного сезона наблюдается развитие нескольких партеногенетических поколений. Осенью из отрожденных живородящими самками личинок развиваются самцы и яйцекладущие самки, последние после спаривания откладывают зимующие яйца.

В течение всего времени развития фитофага проходит на люпине, посевы которого заселяются вредителем извне. Функцию постоянного резервата вредителя выполняет многолетний люпин, повсеместно произрастающий в светлых сосновых и смешанных лесах, по обочинам железных и автомобильных дорог, на лугах переходного типа, в составе рудеральной растительности. Посадки декоративных форм многолетних люпинов в этом плане не могут играть существенной роли в силу своей малочисленности и пространственной разобщенности с сельхозугодьями.

Люпиновая тля (*M. albifrons*), являющаяся чужеродным инвазивным видом фауны Беларуси, к настоящему времени осуществила экспансию по территории всех агроклиматических зон страны, войдя в состав комплекса вредителей люпина. Расширение площадей возделывания культуры может сопровождаться ростом роли *M. albifrons* в качестве вредителя, а также переносчика вирусных заболеваний люпина.

Литература

1. Привалов, Ф.И. Перспективы возделывания, селекции и семеноводства люпина в Беларуси / Ф.И. Привалов, В.Ч. Шор // Весці Нацыянальнай акадэміі навук. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 2. – С. 47–53.
2. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) / Под ред. Б.С. Курловича, С.И. Репьева. – СПб: ВНИИР, 1995. – 438 с.
3. Перськова, Т.Ф. Продуктыўнасць люпіна узколістнага ў умовах Беларусі / Т.Ф. Перськова, А.Р. Цыганов, А.В. Какшинцев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 179 с.

4. Гарбунова, Н.Н. Шкоднікі лубіну / Н.Н. Гарбунова. – Минск: Выдавецтва Акадэміі навук Беларускай ССР, 1957. – 115 с.
5. Полякова, Т.Е. Тли – переносчики вируса желтой мозаики фасоли на люпине в БССР / Т.Е. Полякова, А.С. Якушева // Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними: тез. докл. Всесоюз. совещ. – Ереван, 1978. – С. 94–95.
6. Полякова, Т.Е. Борьба с переносчиками вирусов на семенных посевах люпина / Т.Е. Полякова // Защита растений. – Минск, 1980. – Т. 5. – С. 41–48.
7. Вирусные болезни люпина и меры борьбы с ними / А.Л. Амбросов, Ю.И. Власов, Т.Е. Полякова, А.С. Якушева // Белорус. НИИ защиты растений. – Минск: Ураджай, 1985. – 77 с.
8. Плешак, М.Г. Видовой состав энтомофауны в посевах люпина узколистного / М.Г. Плешак // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 5–8 июля 2011 г.). – Несвиж, 2011. – С. 894–896.
9. Онуфрейчик, К.В. Вредители бобовых культур: лекция / К.В. Онуфрейчик, Ю.А. Миренков. – Горки: БГСХА, 2002. – 18 с.
10. Essig, E.O. Aphididae of Southern California. VII / E.O. Essig // Pomona College Journal of Entomology. – 1911. – Vol. 3. – P. 523–557.
11. CAB International [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/6192>. – Date of access: 15.11.2016.
12. Fritz, H. Aphids as Crop Pests / H. Fritz, V. Emden, R. Harrington. – CAB International, 2007. – 717 p.
13. Makkouk, K.M. Chapter Four – Control of Plant Virus Diseases in Cool-Season Grain Legume Crops / K.M. Makkouk, S.G. Kumari, J.A.G. van Leur, R.A.C. Jones // Advances in Virus Research. – 2014. – Vol. 90. – P. 207–253.
14. Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide [Electronic resource] / Ed. R. Blackman. – London: Natural History Museum, 2012–2016. – Mode of access: <http://www.aphidsonworldsplants.info>. – Date of access: 15.11.2016.
15. Coeur D'Acier, A. Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. / A. Coeur D'Acier, N. Pérez Hidalgo, O. Petrović-Obradović // BioRisk. – 2010. – Vol. 4, n. 1. – P. 435–474.
16. Stroyan, H.L.G. A North American lupin aphid found in Britain / H.L.G. Stroyan // Plant Pathology. – 1981. – Vol. 30, Iss. 4. – P. 253.
17. O'Connor, J.P. Macrosiphum albifrons, Dictenidia bimaculata, Callaspidia defonscolombi and Xyalaspis petiolata: insects new to Ireland / J.P. O'Connor, M.C.D. Speight // The Irish Naturalists' Journal. – 1987. – Vol. 22, n. 5. – P. 199–201.
18. Müller, F.P. Eindringen und Ausbreitung der Lupinenblattlaus Macrosiphum albifrons Essig in Mitteleuropa / F.P. Müller, H. Steiner, H. Dubnik // Arch. Phytopath. Pflanzenschutz. – 1990. – Bd. 26. – S. 153–157.
19. Starý, P. The aphid Macrosiphum albifrons, a new pest of Lupinus species in Czechoslovakia / P. Starý, J. Havelka // Ochrana Rostlin. – 1990. – Vol. 26, n. 1. – P. 53–58.
20. Buga, S.V. Aphids of the tribe Macrosiphini (Insecta: Homoptera: Aphididae) in Belarus. / S.V. Buga, A.V. Stekolshchikov // Zoosystematica Rossica. – 2012. – Vol. 21, n. 1. – P. 63–96.

УДК 633.171:632.934:661.169.23(477.41/.42)

Влияние протравливания семян проса на развитие болезней и урожайность культуры в Полесье Украины

*М.М. Ключевич, кандидат с.-х. наук, С.Г. Столяр, аспирант
Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина*

(Дата поступления статьи в редакцию 14.01.2017 г.)

В течение 2013–2015 гг. проведено обследование посевов проса и определено фитосанитарное их состояние. Установлено, что наиболее распространенными и вредоносными болезнями культуры являются: бурая пятнистость, пирикуляртиоз и корневые гнили. Исследована эффективность протравливания семян проса против возбудителей болезней грибного происхождения. Определено, что применение препарата Джаггер Плюс, т. к. с. в норме 0,25 л/т обеспечивает наивысшую техническую эффективность, что позволяет сохранить урожай на уровне 0,42 т/га.

Введение

Зерновая отрасль является важнейшей составляющей агропромышленного комплекса Украины. От уровня эффективности развития зернового производства зависит благосостояние населения, обеспечение национальной продовольственной безопасности и экспортные возможности страны [1].

During 2013–2015, there were examined proso millet crops and their phytosanitary condition. It was found that the most widespread and harmful diseases are brown leaf spot, piriculariase and root rot. The effectiveness of treatment of proso millet seeds for fungal pathogens was examined. It was found that the disinfectant Jagger Plus in a dose of 0,25 l/t ensures technical effectiveness. It provides the protection of crop yield at the level of 0,42 t/ha.

В современных условиях наблюдается изменение климата, неустойчивые погодные явления, что в свою очередь приводит к нестабильным урожаям сельскохозяйственных культур. Последние можно регулировать расширением сортимента выращиваемых культур.

Так, в связи с увеличением в Полесье Украины засушливых периодов различной интенсивности, следует обра-

тить внимание на такую засухоустойчивую культуру, как просо. Это полевая культура универсального использования, которая обеспечивает получение продовольственного зерна, а также зеленой массы с высокими кормовыми качествами. Солома является хорошим грубым кормом на уровне с луговым сеном второго класса [2, 3].

Производство зерна проса до сих пор отстает от потребностей народного хозяйства. Поэтому повышение урожайности культуры является одной из главных задач сельского хозяйства. Сдерживающим фактором, который ежегодно приводит к недобору урожая и снижению качества зерна проса, остается поражение растений возбудителями болезней и проявление заболеваний непаразитарного происхождения. При этом особой вредоносностью отличаются болезни, которые распространяются с посевным материалом.

Как свидетельствуют данные исследований отечественных и зарубежных ученых, наиболее распространенными грибами-возбудителями болезней проса являются: *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Helminthosporium* spp., *Pyricularia grisea*, *Sclerospora graminicola* ((Sacc.) Schr.), *Sphacelotheca panici-miliacei* Bub. и др. [4–7].

Среди способов защиты проса от возбудителей болезней ключевая роль отводится протравливанию семян. Предпосевная обработка защищает растения от семенной, почвенной и частично аэрогенной инфекции. Как показывает практика, это является одним из наиболее целенаправленных, экономичных и экологически значимых мероприятий. Поэтому поиск эффективных препаратов для защиты проса от болезней на ранних этапах органогенеза является необходимым и актуальным.

Целью наших исследований было изучение влияния протравителей семян на развитие основных грибных болезней проса и формирование урожая зерна в условиях Полесья Украины.

Материалы и методика проведения исследований

Полевые опыты проводили в посевах проса сорта Мироновское 51 в условиях опытного поля Житомирского национального агроэкологического университета (Черняховский район, Житомирская область) в течение 2013–2015 гг. на естественном инфекционном фоне.

Схема опыта включала варианты: контроль (обработка водой); Фундазол, с. п., 2,0 кг/т (эталон); Джаггер Плюс, т. к. с., 0,25 л/т; Рестлер Трио, к. с., 2,5 л/т; Супервин, к. с., 1,8 л/т.

Почва опытного участка серая оподзоленная глееватолегкосуглинистая. Закладку полевого опыта осуществляли по общепринятым методикам [8, 9]. Площадь учетной делянки – 10 м², повторность четырехкратная, распо-

ложение делянок рендомизированное. Обработку семян проводили за 2 дня до сева согласно схеме. Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян. Учеты болезней растений проса осуществляли по методике В.П. Омелюты [10]. Учет урожая проводили по отдельным делянкам при уборке комбайном “Sampo”. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных осуществляли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [9] с помощью прикладных компьютерных программ.

Результаты исследований и их обсуждение

Постоянное наличие возбудителей болезней на семенах, в почве и на послеуборочных растительных остатках и их высокая потенциальная опасность сделало протравливание семян одним из основных приемов защиты профилактического направления. Он имеет значительные преимущества над другими приемами по эффективности против семенных инфекций, экологической безопасности и экономической выгоде.

Для определения эффективности протравителей в защите проса от болезней в посевах были проведены учеты развития бурой пятнистости, пирикулярриоза и корневых гнилей. В результате исследований установлена различная степень пораженности растений болезнями в изучаемых вариантах (таблица 1).

При применении протравителей семян развитие бурой пятнистости снизилось с 1,9 до 0,2 %, пирикулярриоза – с 0,8 до 0 % и корневых гнилей – от 1,6 до 0 %. Наивысшее развитие болезней наблюдалось в контрольном варианте, где степень поражения бурой пятнистостью составила 1,9 %, пирикулярриозом – 0,8 % и корневыми гнилями – 1,6 %. При применении протравителя семян Джаггер Плюс, т. к. с., 0,25 л/т растения проса менее всего поражались бурой пятнистостью (0,2 %), а развитие корневых гнилей не отмечалось. Использование препарата Супервин, к. с., 1,8 л/т обеспечило полную защиту растений от поражения возбудителем пирикулярриоза.

Следует отметить, что их эффективность против болезней проса наблюдалась лишь на раннем этапе развития растений. При проведении исследований была установлена разная биологическая эффективность препаратов против грибных болезней проса (таблица 2).

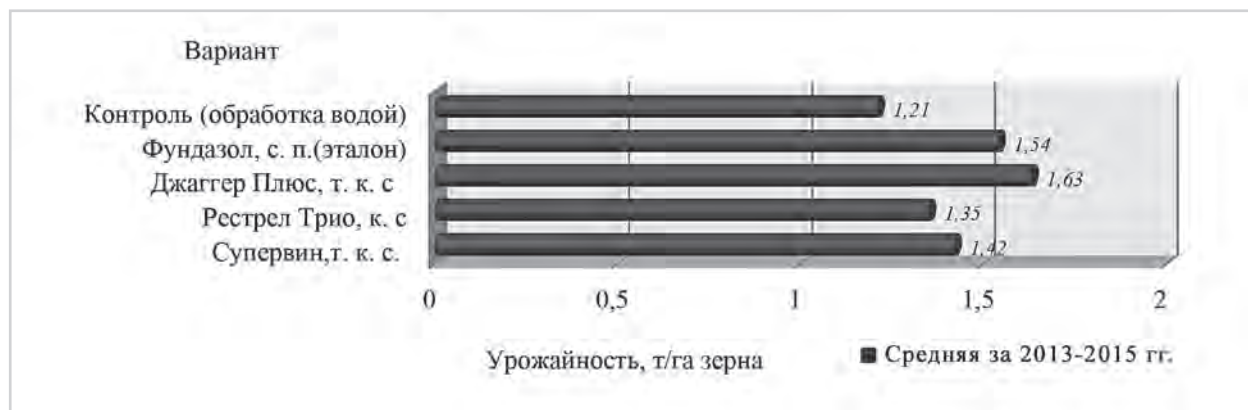
Эффективность протравителей семян в подавлении развития бурой пятнистости была на уровне от 47,4 до 89,5 %, пирикулярриоза – от 12,5 до 100 % и корневых гнилей – от 62,5 до 100 %. Следует отметить, что препарат Джаггер Плюс, т. к. с., 0,25 л/т обеспечил наивысшую эффективность по сравнению с контролем против бурой пятнистости – 89,5 % и полную (100 %) защиту от корневых гнилей. Действующее вещество данного протравителя тебуконазол относится к триазолам. Этот класс является

Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки семян протравителями на развитие грибных болезней проса (2013–2015 гг.)

Вариант	Норма расхода, кг, л/т	Развитие, %		
		бурой пятнистости	пирикулярриоза	корневых гнилей
		21 этап		
Контроль (обработка водой)	–	1,9	0,8	1,6
Фундазол, с. п. (эталон) (беномил, 500 г/кг)	2,0	0,8	0,1	0,3
Джаггер Плюс, т. к. с. (тебуконазол, 120 г/л)	0,25	0,2	0,3	0
Рестлер Трио, к. с. (флудиоксонил, 15 г/л + прохлораз, 60 г/л + ципроконазол, 6 г/л)	2,5	0,5	0,7	0,6
Супервин, к. с. (флутриазол, 30 г/л + тиабендазол, 45 г/л)	1,8	1,0	0	0,4
НСР ₀₅		0,6	0,3	0,4

Таблица 2 – Эффективность протравителей семян в снижении развития грибных болезней проса (2013–2015 гг.)

Вариант	Норма расхода, кг, л/т	Снижение развития, %		
		бурой пятнистости	пирикулярриоза	корневых гнилей
		21 этап		
Фундазол, с. п. (эталон) (беномил, 500 г/кг)	2,0	57,9	87,5	81,3
Джаггер Плюс, т. к. с. (тебуконазол, 120 г/л)	0,25	89,5	62,5	100
Рестрел Трио, к. с. (флудиксонил, 15 г/л + прохлораз, 60 г/л + ципроконазол, 6 г/л)	2,5	73,7	12,5	62,5
Супервин, к. с. (флутриазол, 30 г/л + тиабендазол, 45 г/л)	1,8	47,4	100	75



Урожайность проса в зависимости от применения протравителей семян

одним из наилучших для борьбы с грибными болезнями семян и имеет ярко выраженное системное действие. Тебуконазол нарушает биохимические процессы синтеза эргостерина в мембранах клеток фитопатогена. Вследствие этого клеточные стенки патогена теряют как свои механические, так и биохимические свойства полупроницаемости клеточной мембраны, что приводит к гибели фитопатогена.

Применение Супервина, к. с. в норме 1,8 л/т обеспечило 100 % эффективность против пирикулярриоза, но самую низкую эффективность против бурой пятнистости – 47,4 %. Наименее результативным в борьбе с пирикулярриозом и корневыми гнилями оказался препарат Рестрел Трио, к. с. (2,5 л/т), эффективность которого составила 12,5 и 62,5 % соответственно.

Установлено, что основным показателем, лучше всего характеризующим эффективность того или иного технологического мероприятия, в том числе и протравливание семян, является уровень сохраненного урожая зерна.

Определено, что применение протравителей семян, снижая развитие грибных болезней проса в агроценозах, обеспечивает повышение урожая зерна (рисунок).

Максимальная урожайность проса получена при использовании препарата Джаггер Плюс т. к. с. (0,25 л/т) – 1,63 т/га зерна, что на 0,42 т/га или 34,7 % больше, чем в контроле. В варианте, где семена протравливали препаратом Рестрел Трио, к. с. (2,5 л/т), урожайность была самой низкой и составила 1,35 т/га зерна, а отклонение от контроля – 0,14 т/га или 11,6 %.

Заключение

Протравливание семян как обязательный прием в технологии выращивания проса нацелен на обеспечение эффективной защиты посевов от микозов на ранних этапах

развития растений. Наивысшую биологическую эффективность в снижении развития болезней среди изучаемых протравителей обеспечил препарат Джаггер Плюс, т. к. с. в норме 0,25 л/т, что позволило получить прибавку урожая зерна 0,42 т/га или 34,7 %.

Литература

1. Гавва, В.М. Економічні перспективи розвитку виробництва зернових культур в Україні / В.М. Гавва, А.А. Кудрєвич // Вісник НТУ «ХП». – 2014. – № 4. – С. 9–15.
2. Маласай, В.М. Просо в Україні: важлива продовольча та кормова культура потребує більше уваги спеціалістів усіх ланок аграрного комплексу / В.М. Маласай, А.Є. Стрихар // Насінництво. – 2011. – № 5. – С. 7–10.
3. Анохина, Т.А. Сравнительная характеристика проса с зерновыми культурами ярового сева по урожайности зерна и выходу сырого протеина / Т.А. Анохина, Л.И. Гвоздова, В.П. Цыбульский // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. в рам. XIX Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2009», 3–5 мар. 2009 г. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2009. – С. 87–89.
4. Millets: future of food & farming [Электронный ресурс] // Millet Network of India, Deccan Development Society, and FIAN, India. – 2009. – Режим доступа: <http://www.swaraj.org/shikshantar/millets.pdf>.
5. McDonald, S.K. Crop profile for proso millet in Colorado [Электронный ресурс] / S.K. McDonald, L. Hofsteen, L. Downey // USDA Crop Profiles. – 2003. – Режим доступа: <http://www.ipmcenters.org/CropProfiles>.
6. Diseases of Millets a ready reckoner [Электронный ресурс] // COPYRIGHT, ICAR-Indian Institute of Millets Research. – 2016. – Режим доступа: http://millets.res.in/books/DISEASES_OF_MILLETS.pdf.
7. Adebayo, G.B. Physicochemical, Microbiological and sensory characteristics of kunu prepared from millet, maize and guinea corn and stored at selected temperatures / G.B. Adebayo, G.A. Otunola, T.A. Ajao // Advance Journal of Food Science And Technology. – 2010. – №2. – P. 41–46.
8. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, [та ін.]; за ред. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта [та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 288 с.