

УДК 633.16:631.87:632.4:631.559(477.41/.42)

КЛЮЧЕВИЧ М. М., канд. с.-г. наук**СТОЛЯР С. Г.**, аспірант

Kluchevichm@ukr.net

*Житомирський національний агроекологічний університет***МЕЛЬНИЧУК А. О.**, канд. с.-г. наук*Інститут сільського господарства Полісся НААН України***ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК МІКОЗІВ
ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПРОСА В ПОЛІССІ УКРАЇНИ**

В умовах Полісся України впродовж 2013-2015 рр. проведено обстеження посівів проса та встановлено їх фітосанітарний стан. Визначено найбільш поширені мікози культури і відзначено їх розвиток в посівах: бурої плямистості в межах 4,8–9,2 %, пірикуляріозу 3,4–4,8 і корневих гнилей 6,5–13,2 %. Досліджено вплив біологічних препаратів (Агат-25 К, т. пс.; Біокомплекс-БТУ, р.; Гуапсин, р.; Псевдобактерін-2, в. р.; Фітоцид, р.) на розвиток грибних хвороб проса та визначено їх ефективність. Установлено, що дворазове застосування (на 29 та 60-му етапах розвитку культури) Псевдобактеріну-2, р. забезпечує найвищу технічну ефективність від мікозів, що дозволяє зберегти урожай на рівні 0,34 т/га.

Ключові слова: просо, мікози, біологічні препарати, технічна ефективність, урожайність зерна.

Постановка проблеми. Підвищення рівня ефективності виробництва зерна є найважливішим завданням сільського господарства, від рішення якого залежить продовольча безпека країни [1].

Найпоширенішою круп'яною культурою у світі та Україні є просо, зерно якого відзначається високими харчовими і кормовими якостями, має важливу продовольчу та промислову цінність. Із пшона виробляють продукти дієтичного та дитячого харчування [2, 3]. Проте часте недотримання технології вирощування проса і недосконалість її елементів призводить до масового поширення та розвитку в посівах збудників грибних хвороб, що знижує урожайність і якість зерна культури.

Аграрії протягом останнього десятиріччя застосовують інтенсивні технології вирощування проса, новітні препарати для захисту рослин і стимулятори росту з метою конкурування в обсягах виробництва зерна на внутрішньому та зовнішніх ринках. Як наслідок, надмірна хімізація порушує екологічний баланс у природі, призводячи до невтішних наслідків для навколишнього середовища. Тому, однією з важливих умов підвищення врожаю і отримання високоякісного зерна залишається застосування екологічно безпечних засобів для захисту рослин від шкідливих організмів [4, 5, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемами захисту сільськогосподарських культур займалися багато вітчизняних та зарубіжних вчених, зокрема І.М. Демчак, С.В. Довгань, С.В. Ретьман, С.М. Бабич, Г.П. Козак, Т.І. Гук, L. Korsten, W. Elmer, J.R. Lamichhane та багато інших. Проте, зважаючи на стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, з'являються новітні актуальні підходи у захисті сільськогосподарських культур від шкідливих організмів.

В умовах органічного виробництва одним із найбільш перспективних методів регулювання розвитку та поширення мікозів є біологічний, що передбачає використання препаратів на основі живих організмів і продуктів їх життєдіяльності та забезпечує одержання екологічно чистої продукції.

Використання в сучасних технологіях мікробіологічних препаратів дозволяє підвищити стійкість рослин до фітопатогенів, урожайність та якість продукції, а також сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії хімічних речовин [1, 2, 6, 8]. Механізмами позитивного впливу асоціативних ризосферних та ендодітних бактерій на рослини є фіксація атмосферного азоту, продукування біологічно активних речовин, активізація споживання корінням поживних елементів, біоконтроль фітопатогенів та індукування системної стійкості рослин [6–8].

Метою досліджень було встановити вплив сучасних біологічних препаратів на розвиток збудників хвороб грибної етіології і формування урожайності зерна проса в Поліссі України.

Методика досліджень. Польові досліди проводили упродовж 2013–2015 рр. на посівах проса сорту Миронівське 51 в умовах дослідного поля ІСГ Полісся НААН України (Коростенський район Житомирської області).

Схема досліду включала варіанти: контроль (обробка водою); Агат – 25 К, т. пс.; Біокомплекс-БТУ, р.; Гуапсин, р.; Псевдобактерін-2, в. р.; Фітоцид, р.

Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий глеюватий супіщаний із вмістом гумусу 1,27 %, загального азоту – 0,064 %, рухомого фосфору – 8,4, обмінного калію – 10,1 мг/100 ґрунту, рН сол. – 5,0, гідролітична кислотність – 2,25 мг.-екв./100 г ґрунту.

Закладання польового досліду здійснювали за загальноприйнятими методиками. Розмір облікових ділянок – 25 м², повторність – чотириразова. Обприскування посіву проводили на 29 та 60 етапах розвитку рослин (за шкалою ВВСН [9]). Обліки хвороб рослин проса здійснювали за методикою В. П. Омелюти [10]. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного та кореляційного аналізу за Б. О. Доспеховим із допомогою прикладних комп'ютерних програм [11].

Основні результати дослідження. Встановлено у посівах проса грибні хвороби: бурю плямистість (*Pyrenophora chaetomioides* Sreg. (анаморфа *Helminthosporium trypicis-miliacei* Nisicado.)), пірикуляріоз (*Piricularia grisea* Sacc.), звичайну і фузаріозну кореневу гниль (гриби роду *Helminthosporium* spp. і *Fusarium* spp.), які набували значного розвитку і шкідливості впродовж років проведення обліків.

Відзначено зменшення розвитку мікозів залежно від застосування біологічних препаратів: бурю плямистості – від 9,2 до 4,8, пірикуляріозу – від 4,8 до 3,4 та кореневих гнилей – від 13,2 до 6,5 % (рис. 1). Найвищий розвиток хвороб відзначено на контрольному варіанті, де ураження бурюю плямистістю становило 9,2 %, пірикуляріозом – 4,8 % та кореневими гнилями – 13,2 %. За використання препарату Псевдобактерін-2, в. р. рослини проса найменше уражувалися бурюю плямистістю (5,1 %), пірикуляріозом (2,9 %) та кореневими гнилями (3,7 %).

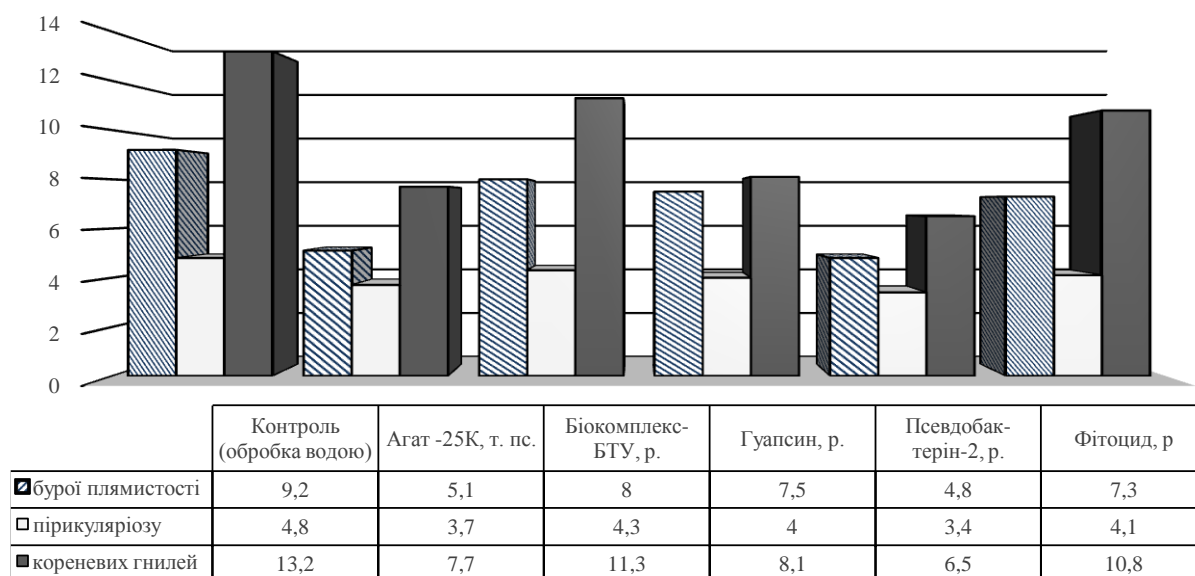


Рис. 1. Розвиток мікозів проса залежно від захисту посівів біологічними препаратами, 2013–2015 рр.

Встановлено технічну ефективність біологічних препаратів від бурюї плямистості на рівні 13,0–47,8 %, пірикуляріозу – 10,4–29,2 і кореневих гнилей – 12,1–50,8 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Технічна ефективність застосування біологічних препаратів для захисту посівів проса від мікозів, 2013–2015 рр.

| Варіант | Норма витрати препарату, л/га | Технічна ефективність від, % | | |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|
| | | бурюї плямистості | пірикуляріозу | кореневих гнилей |
| Агат-25К, т. пс. | 30 | 42,4 | 22,9 | 41,7 |
| Біокомплекс-БТУ, р. | 0,6 | 13,0 | 10,4 | 14,4 |

| | | | | |
|------------------------|-----|------|------|------|
| Гуапсин, р. | 6,0 | 29,3 | 16,7 | 38,6 |
| Псевдобактерін-2, в.р. | 0,5 | 47,8 | 29,2 | 50,8 |
| Фітоцид, р. | 0,6 | 20,7 | 14,6 | 18,2 |

Технічна ефективність застосування біопрепарату Псевдобактерін-2, в. р. 0,5 л/га на посівах від хвороб була найвищою і становила 29,2–50,8 %. Препарат має захисні властивості культури від мікозів, рістстимулюючу здатність, сприяє розвитку потужної кореневої системи, стійкості до вилягання та забезпечує збільшення врожаю.

Низькою технічною ефективністю у захисті культури від мікозів проса характеризується біологічний препарат Біокомплекс-БТУ, р. – на рівні 10,4–14,4 %.

Відомо, що основним показником ефективності захисту посівів від мікозів, у тому числі за вивчення дії біологічних препаратів, є рівень збереженого врожаю.

Встановлено, що максимальну реалізацію продуктивності забезпечило дворазове обприскування посівів препаратом Псевдобактерін-2, в. р., з нормою витрати 0,5 л/га, що дало можливість одержати врожай на рівні 1,39 т/га, що на 0,34 т/га або 32,4 % більше, ніж на контролі (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив обробки посіву біопрепаратами на урожайність зерна проса, 2013–2015 рр.

| Варіант | Урожайність, т/га | | |
|--------------------------|-------------------|--------|-------|
| | середня | т/га | % |
| Контроль (обробка водою) | 1,05 | - | - |
| Агат-25К, т. пс. | 1,32 | + 0,27 | +25,7 |
| Біокомплекс-БТУ, р. | 1,15 | + 0,10 | +9,5 |
| Гуапсин, р. | 1,26 | + 0,21 | +20,0 |
| Псевдобактерін-2, в. р. | 1,39 | + 0,34 | +32,4 |
| Фітоцид, р. | 1,20 | + 0,15 | +14,3 |
| НІР ₀₅ | | 0,16 | |

У варіанті досліду, де посіви обприскували препаратом Біокомплекс-БТУ, р., 0,6 л/га, врожайність зерна була найнижчою і становила 1,15 т/га, а відхилення від контролю складало 0,10 т/га або 9,5 %.

Висновки.

1. Домінуючими збудниками мікозів проса в Поліссі України є: *Pyrenophora chaetomioides*, *Piricularia grisea*, *Helminthosporium spp.* і *Fusarium spp.*, які набували значного розвитку і шкідливості впродовж років проведення обліків.

2. Найвищу технічну ефективність від грибних хвороб проса (29,2– 50,8 %) та збережену врожайність (0,34 т/га) забезпечує дворазове обприскування посівів біопрепаратом Псевдобактерін-2, в. р. 0,5 л/га.

3. Практичний інтерес до біологічного методу зростає, що обумовлено безпечністю для людини, теплокровних тварин та охорони довкілля. Застосування препарату є актуальним за вирощування проса шляхом органічного виробництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Материнська О. А. Економічна ефективність виробництва зернових культур в сільськогосподарських підприємствах / О. А. Материнська // Ефективна економіка. –2013. – № 11. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2013_11_77.
2. Споживні властивості зерна проса / В. Юрковська, Л. Овсянникова, Л. Валевська, С. Щербатюк // Стан і перспективи харчової науки та промисловості: матеріали міжнар. наук.-техніч. конф., 2015. – С. 114-115.
3. Millets: future of food & farming [Електронний ресурс] // Millet Network of India, Deccan Development Society, and FIAN, India. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.swaraj.org/shikshantar/millets.pdf>.
4. Ik Das. Diseases of Millets a ready reckoner [Електронний ресурс] / Ik Das, A. Nagaraja, Vilas a Tonapi // ICAR-Indian Institute of Millets Research, Rajendranagar, Hyderabad-500030. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://millets.res.in/books/DISEASES_OF_MILLETS.pdf.
5. 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.

6. Бондур І. О. Екологізація виробництва продукції рослинництва як фактор поліпшення її якості / І. О. Бондур // Економіка АПК. – 2008. – № 6. – С. 39–43.
7. Патица В. П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В. П. Патица, Т. Г. Омелянец // Агроекологічний журнал. – 2005. – № 2. – С. 21–24.
8. Курдиш І. К. Перспектива застосування мікробів-антагоністів у захисті агроєкосистем від фітопатогенів / І. К. Курдиш // Сільськогосподарська мікробіологія: зб. наук. праць. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2011. – Вип. 13. – С. 23–41.
9. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals // Growth stages of Mono- and Dicotyledonous Plants: monograph / ed. U. Meier; BBCH. – Berlin; Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. – P. 12–16.
10. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.]; за ред. В. П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 288 с.
11. 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.

REFERENCES

1. Materynska, O.A. (2013). Ekonomichna efektyvnist' vyrobnyctva zernovyh kul'tur v sil'skogospodars'kyh pidpryemstvah [The economic efficiency of crops in the agricultural enterprises]. Efektyvna ekonomika [Effective economy], no. 11. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2013_11_77.
2. Jurkovska, V., Ovsjannykova, L., Valevska, L., Sherbatjuk, S. (2015). Spozhyvni vlastyvoli zerna prosa [Consumer properties of millet grain]. Stan i perspektyvy harchovoi nauky ta promyslovosti: materialy mizhnar. nauk.-tehnic. konf [State and prospects of food science and industry. Proceedings of the International Scientific Conference], pp. 114–115.
3. Millet Network of India, Deccan Development Society, and FIAN, India. 2009. Millets: future of food & farming. MINI and DDS, Andhra Pradesh, India; FIAN, India, Hiedelberg, Germany. Retrieved from <http://www.swaraj.org/shikshantar/millets.pdf>. (Accessed 06 Oct. 2014).
4. Ik Das, Nagaraja, A., Vilas a Tonapi. Diseases of Millets a ready reckoner. ICAR-Indian Institute of Millets Research, Rajendranagar, Hyderabad-500030, 2016. Retrieved from http://millets.res.in/books/DISEASES_OF_MILLETS.pdf.
5. Adebayo, G.B., Otunola, G.A., Ajao, T.A. Physicochemical, Microbiological and sensory characteristics of kunu prepared from millet, maize and guinea corn and stored at selected temperatures. Advance Journal of Food Science And Technology, 2010. no. 2, pp. 41–46.
6. Bondur, I.O. Ekologizacija vyrobnyctva produkcii roslynnyctva jak faktor polipshennjai'i jakosti [Ecologization of crop production as a factor in the improvement of its quality]. Ekonomika APK [Agriculture economy], 2008, no. 6, pp. 39–43.
7. Patyka, V.P., Omeljanec, T.G. Ekologichni osnovy zastosuвання biologichnyh zasobiv zahystu roslyn jak al'ternatyvy himichnym pestycydam [Ecological bases of the use of biological crop protection products as alternatives to chemical pesticides]. Agroekologichnyj zhurnal [Journal of Agriculture and Ecology], 2005, no. 2, pp. 21–24.
8. Kurdysh, I.K. (2011) Perspektiva zastosuвання mikrobiv-antagonistiv u zahysti agroekosystem vid fitopatogeniv [The prospect of the use of antagonistic microbes in the protection of agricultural ecosystems phytopathogens]. Sil'skogospodars'ka mikrobiologija [Agricultural Microbiology], no. 13, pp. 23–41.
9. Meier, U. (1997). Phenological growth stages and BBCH – identification keys of cereals. Growth stages of Mono- and Dicotyledonous Plants. BBCH-Monograph. Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts – Verlag, pp. 12–16.
10. Omeluta, V. P., Grygorovych, I. V., Chaban, V. S. et al. (1986). Oblik shkidnykiv i hvorob sil'skogospodars'kyh kul'tur [Register of Vermin and Diseases of Agricultural Crops]. Kyiv, Urozhai, 288 p.
11. Dospheov, B. A. (1985). Metodyka polevogo opyta (s osnovamy statystycheskoj obrabotky rezul'tatov yssledovanyj) [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Agropromyzdat, 351 p.

Влияние биологических препаратов на развитие микозов и урожайность проса в Полесье Украины

М. М. Ключевич, С. Г. Столяр, А. О. Мельничук

В условиях Полесья Украины на протяжении 2013-2015 гг. проведено обследование посевов проса и установлено их фитосанитарное состояние. Определены наиболее распространенные микозы культуры и отмечено их развитие в посевах: бурой пятнистости в пределах 4,8-9,2 %, пирикулярноза – 3,4-4,8 и корневых гнилей – 6,5-13,2 %. Исследовано влияние биологических препаратов (Агат-25 К, т. пс.; Биокомплекс-БТУ, р.; Гуапсин, р.; Псевдобактерин-2, в. р.; Фитоцид, р.) на развитие грибных болезней проса и определена их эффективность. Установлено, что двукратное применение (на 29 и 60-м этапах развития культуры) Псевдобактерина-2, в. р. обеспечивает самую высокую техническую эффективность от микозов, позволяет сохранить урожай на уровне 0,34 т/га.

Ключевые слова: просо, микозы, биологические препараты, техническая эффективность, урожайность зерна.

The influence of biological preparations on the development of fungal diseases and crop yield of millet in Ukrainian Polissia

M. Kluchevich, S. Stoliar, A. Melnychuk

Grain is one of the most important sources of wealth in our state and it stands surety for of food security. Cereal crop have always dominated in the world agriculture and in Ukraine in particular. The value of grain production as a strategic industry is predetermined by constant demand and people's high necessities the food made of grains.

Noteworthy are cereal crops, among which millet occupies an important place. millet is a leader among grain crops by the composition of the nutrients, it is a source the essential microelements (cuprum, iodine, bromine) and vitamins (B2, B5, B6),

the grain and by-products make good food for animals and poultry. Low seed rate, later sowing and a short vegetative season make millet an irreplaceable insurance and nutritional crop. However, an increase in the spread of fungal diseases in millet crops and incomplete implementation of cultural potential of the varieties productivity and quality of the crops yield have been observed over the last decade. Therefore, there is an objective need in theoretical and practical justification of environmentally viable methods to protect the crops from diseases.

To prevent the negative effects of intensive agriculture in recent years, scientists have begun to develop the systems which provides the protection of plants against harmful organisms to carry out firstly of all preventive methods – organizations, agricultural and biological.

Development and application of microbiological means for the improvement of crops plants nutrition and protection from diseases is one of the areas of ecologically appropriate husbandry, which have been formed recently. Namely, the microorganisms are the main factor of soil-forming process, plants' nutrition and phytosanitary condition of crops. Therefore, the usage of biological preparations based on restimulated microorganisms and microorganisms-antagonists of phytopathogens is one of the methods of crops productivity increase without negative consequences for the environment.

The main aim of our research was to determine the influence of modern biological preparations on the fungal etiology pathogens development and the of millet grain yield formation in the Ukrainian Polissia.

The field experiments which were conducted in Ukrainian Polissia on Myronivske 51 variety of millet crops in the condition of an experimental field of the Institute of Polissia agriculture, NAAS of Ukraine during 2013–2015. Monitoring of millet infestation with fungal infections was carried out on natural infectious background. The accounting area of the areas made 25 m², with fourfold replication.

The scheme of the experiment included the following options: control (treatment with water); Agat – 25 K, f. p.; Biocomplex – BTU, r.; Guapsin, g.; Pseudobakterin – 2, w. r.; Fitotsid, r.

The following millet crops fungal diseases were found out: brown leaf spot (*Pyrenophora chaetomioides* Sreg. (anamorph *Helminthosporium panici-miliacei* Nisicado)), piriculariose (*Piricularia grisea* Sacc.), root rot (fungi of the genus *Helminthosporium* spp. And *Fusarium* spp.), which has gained considerable development and harmfulness within the accounting years.

The highest development was noted on the control variant, where brown leaf spot lesion was 9.2 %, piriculariose – 4.8 %, and root rot – 13.2 %. Under applying the Pseudobakterin preparation – 2, v.g. plants of millet were affected by brown leaf spot was the lowest (5.1 %), piriculariose (2.9 %) and root rot (3.7 %).

Technical efficiency of Pseudobakterin – 2 biological preparation, 0.5 l/ha for crops was the highest and amounted to 47.8 against brown leaf spot, piriculariose – 29.2 and root rot – 50.8 %.

Low technical efficiency in protecting crops from fungal diseases of millet was found out for Biocomplex – BTU biological preparation where his figures were respectively 13.0, 10.4 and 14.4 %.

It was found that the use of biological preparations reduces the development of fungal diseases in millet agrocenosis and substantially enhances grain yield. Therefore, the highest productivity was provided under double spraying of the Pseudobakterin – 2 preparation, under introducing 0.5 l/ha, which gave an opportunity to get 1.39 tonnes/ha the harvest, which is 0.34 t/ha or 32.4 % more than on the control. The preparation applying is essential in hen millet organic production. A practical interest to a biological method grows because it is safe for humans and warm-blooded animals and environment protection.

Biological preparations show a high selective action, they are suitable for production and have inexhaustible resources for the permanent increase of volumes.

Key words: millet, fungal diseases, biological preparations, technical effectiveness, crop yield.

Надійшла 5.05.2017 р.