

М.А. ДЖАМ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут захисту рослин НААН, вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022,

Україна, e-mail: [mayadzham@gmail.com](mailto:mayadzham@gmail.com)

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

**Мета.** Вивчити вплив сучасних біологічних та хімічних препаратів на розвиток грибів роду *Fusarium* в умовах штучно створеного інфекційного фону. **Методи.** Технічну ефективність фунгіцидів вивчали в 2018–2019 рр. в Пулинському районі Житомирської області, в умовах штучно створеного інфекційного фону на пшениці озимій сорту Богдана. Для інокуляції колосся використовували суміші конідій фузаріїв (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. roae*, *F. avenaceum*). Площа ділянок становила 2 м<sup>2</sup>, повторність — чотириразова, розміщення — рендомізоване. Інокулювали колосся пшениці озимої у фазу масового цвітіння. У фазу молочно-воскової стиглості провели обліки для визначення поширення та розвитку хвороби. Для захисту посівів пшениці були використані фунгіциди: Фолікур БТ, к.е. (1,2 л/га); Магнелло 350 ЕС, к.е. (1,0 л/га); суміш Магнелло 350 ЕС, к.е. (0,75 л/га) + Гаупсин, р. (0,2 л/га); суміш Магнелло 350 ЕС, к.е. (0,75 л/га) + Фітодоктор, з.п. (0,05 кг/га); Гаупсин, р. (0,2 л/га); Фітодоктор, з.п. (0,05 кг/га); Аліот 250, к.е. (0,5 л/га); Бампер Супер, к.е. (1,2 л/га). **Результати.** За роки досліджень одержані результати вказують на ефективність застосування використаних препаратів для захисту посівів від фузаріозу колоса на пшениці озимій, проте, не в усіх досліджених фунгіцидів технічна ефективність є досить високою. В умовах Житомирської області проти комплексу збудників *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. roae*, *F. avenaceum* найефективнішими були фунгіциди Фолікур БТ, к.е. (1,2 л/га), Магнелло 350 ЕС, к.е. (1,0 л/га) та суміш фунгіциду і біопрепарату Магнелло 350 ЕС, к.е. + Гаупсин, р. (0,75 л/га + 0,2 л/га). Технічна ефективність застосованих препаратів проти даних збудників становила 69,2–75,2%, у варіантах з досліджуваними фунгіцидами маса 1000 зерен збільшувалась на 7,3–13,6 г. При застосуванні фунгіцидів збережений урожай досягав 22,3–24,8%. **Висновки.** Аналіз захисту від фузаріозу колоса переконує в необхідності, за сприятливих умов для розвитку хвороби, застосовувати хімічні засоби захисту. У вегетаційні періоди 2018–2019 рр. в умо-

вах Житомирської області найбільш перспективними та ефективними щодо збудників *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. roae*, *F. avenaceum* були фунгіциди Фолікур БТ, к.е. (1,2 л/га), Магнелло 350 ЕС, к.е. (1,0 л/га) та суміш фунгіциду і біопрепарату Магнелло 350 ЕС, к.е. + Гаупсин, р. (0,75 л/га + 0,2 л/га).

### **фузаріоз колоса, пшениця озима, фунгіциди, розвиток хвороби, технічна ефективність**

Останніми роками серед комплексу найбільш розповсюджених і шкідливих хвороб пшениці озимої фузаріоз колоса займає особливе місце. Втрати врожаю внаслідок інтенсивного прояву хвороби можуть досягати 70%. Недобір врожаю при фузаріозі колоса пов'язують зі зменшенням маси зерна й кількості утворених зародків [1]. Аналіз багаторічних даних про фітосанітарний стан посівів зернових колосових культур свідчить, що фузаріоз колоса в нашій країні трапляється практично повсюдно й щорічно. Основною причиною, що спричиняє широке розповсюдження захворювання, є сприятливі для росту й розвитку мікроміцетів погодні умови, а також нестабільність економічного стану, зниження рівня агротехніки вирощування культури, порушення технологій та регламентів застосування засобів захисту. Все це призвело до змін у балансі біотрофних і сапротрофних видів [2–4]. За результатами фітосанітарних оцінок посівів зернових культур у різних країнах світу фузаріоз колоса набув останніми роками значного поширення, що призводить до забруднення зерна і зернопродуктів небезпечними фузаріотоксинами. Ці токсини забруднюють сільськогосподарську продукцію, вживання якої може призвести до тяжких отруєнь людей і тварин [5–7].

Захист зернових культур від патогенів роду *Fusarium* потребує інтегрованого підходу, який передбачає застосування всіх методів за оцінки структури популяції, з урахуванням природних чинників, здатних регулювати фітосанітарний стан агроценозу. В сучасних умовах сільськогосподарського виробництва проблему збереження врожаю пшениці озимої неможливо вирішити без хімічного захисту рослин. Разом із цим зростають вимоги до препаратів і способів їх використання, оскільки вони мають поєднувати в собі високу ефективність і екологічну спрямованість [8, 9].

**Мета досліджень** — вивчення впливу сучасних біологічних та хімічних препаратів на розвиток грибів роду *Fusarium* в умовах штучно створеного інфекційного фону.

**Матеріали та методи досліджень.** В умовах зони Правобережного Полісся в 2018–2019 рр. вивчали вплив нових та сучасних біологічних та хімічних препаратів на розвиток фузаріозу колоса на пшениці озимій. Дослідження проводили в СТОВ «Заповіт» Жито-

мирської області в умовах штучно створеного інфекційного фону. Штучний фон створювали за допомогою інокуляції колосся пшениці озимої суспензією суміші видів. Об'єктами дослідження були збудники *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum*. Такий вибір пояснюється двома причинами — значним поширенням цих видів в досліджуваній зоні та здатністю викликати різні симптоми на колосі.

Для визначення шкідливості фузаріозу колоса проведено штучне зараження пшениці озимої сорту Богдана конідіями збудників. Для інокуляції використовували суміші суспензій конідій даних грибів. Чисті культури вирощували на КГА та селективних середовищах Чапека [7].

Для зараження використовували 10-денні культури грибів, які витримували в термостаті за температури 26—28°C. Суспензію конідій готували безпосередньо перед інокуляцією, концентрація конідій становила  $10^5$  шт./мл. Для інокуляції використовували 200 мл суспензії. Площа кожної ділянки становила 2 м<sup>2</sup>, повторність — чотириразова, розміщення — рендомізоване. Зараження колосся пшениці озимої проводили у фазу масового цвітіння [10].

У період фази молочно-воскової стиглості зерна уражене колосся етикетували із зазначенням дати відбору і балу ураження за 5-бальною шкалою [11]. Загальна кількість облікованого колосся у кожному зразку становила не менше 50 шт. Кожен відібраний колос обмолочували і проводили структурний аналіз урожаю (кількість зерен в колосі, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен). Лабораторну схожість насіння визначали на 7-му добу у відсотках до кількості неуражених зерен, закладених на пророщування [12].

Для захисту пшениці озимої використали фунгіциди та їх суміші, що були різними за своєю природою та дією: Фолікур БТ, к.е. (тебуконазол, 250 г/л), 1,2 л/га; Магнелло 350 ЕС, к.е. (дифеконазол, 100 г/л + тебуконазол, 250 г/л), 1,0 л/га; суміш Магнелло 350 ЕС, к.е., 0,75 л/га + Гаупсин, р. (бактерії *Pseudomonas aureofaciens*, В-111 та В-306, титр життєздатних клітин  $1 \times 10^4$ /мкг препарату), 0,2 л/га; суміш Магнелло 350 ЕС, к.е., 0,75 л/га + Фітодоктор, з.п. (бактерії *Bacillus subtilis* ІМВ В-7100 (26Д), титр життєздатних клітин — не менше  $5 \times 10^9$ /г препарату), 0,05 кг/га; Гаупсин, р. 0,2 л/га; Фітодоктор, з.п., 0,05 кг/га; Аліот 250, к.е., 0,5 л/га (пропіконазол, 250 г/л + ципроконазол, 80 г/л); Бампер Супер, к.е. (пропіконазол, 90 г/л + прохлораз, 400 г/л), 1,2 л/га (табл.).

**Результати досліджень.** Проведено оцінювання ефективності фунгіцидів проти колонізації грибами роду *Fusarium spp.* на штучному інфекційному фоні на пшениці озимій сорту Богдана у 2018—2019 рр. Встановлено, що після інокуляції технічна ефективність препарату Фолікур БТ, к.е. проти поширення та розвитку фузаріозу колоса становила 74,8%, збережений урожай — 24,4% (табл.).

**Ефективність застосування фунгіцидів проти фузаріозу колоса  
на пшениці озимій сорту Богдана на штучному інфекційному фоні  
(Житомирська обл., середнє 2018–2019 рр.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л, кг/га	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Маса 1000 зерен, г	Урожай, г/м <sup>2</sup>	Технічна ефективність, %	Збережений урожай, %	Лабораторна схожість, %
Контроль	—	88,0	43,1	30,1	270,8	—	—	23,5
Фолікур БТ (сталон)	1,2	50,9	13,2	43,5	337,0	74,8	24,4	79,9
Магнелло 350 ЕС	1,0	50,5	12,8	43,7	337,9	75,2	24,8	80,3
Магнелло 350 ЕС + Фітодоктор	0,75 + 0,05	65,0	33,2	33,1	320,9	57,6	18,5	63,5
Магнелло 350 ЕС + Гаупсин	0,75 + 0,2	59,1	16,2	37,4	330,8	69,2	22,3	71,9
Фітодоктор	0,05	75,6	39,2	31,5	290,3	34,7	6,7	40,6
Гаупсин	0,2	68,9	35,9	33,5	301,8	42,0	11,5	47,0
Аліот	0,5	63,5	31,6	35,0	310,6	47,9	14,6	55,5
Бампер Супер	1,2	60,7	29,1	37,2	314,9	49,2	16,3	57,7
НІР <sub>05</sub>	—	7,5	6,8	3,7	6,7	—	—	9,2

Ефективність захисту посівів пшениці озимій за використання фунгіциду Магнелло 350 ЕС, к.е. становила 75,2%. Розвиток хвороби у дослідному варіанті — 12,8%, що на 30,0% менше порівняно з контрольним варіантом. Збережений врожай сягав 24,8%.

Використання суміші Магнелло 350 ЕС, к.е. (0,75 л/га) + Фітодоктор, з.п. (0,05 кг/га) сприяло зменшенню інтенсивності розвитку хвороби на 9,9%, в порівнянні з контрольним варіантом. Його ефективність становила 57,6%. При цьому збережений урожай складав 18,5%.

Суміш фунгіциду Магнелло 350 ЕС, к.е. (0,75 л/га) і біопрепарату Гаупсин, р. (0,2 л/га) забезпечувала захист посівів пшениці озимій від фузаріозу колоса на рівні 69,2%. За рахунок зниження розвитку хвороби збережений урожай становив 22,3%.

Застосування біологічного препарату Фітодоктор, з.п. (0,05 кг/га) забезпечило низьку технічну ефективність — в середньому за роки досліджень 34,7%. Проте маса 1000 зерен була вищою за контроль на 4,7%. На нашу думку, це слід пов'язувати не стільки з ефективністю вказаного препарату проти фузаріозу, скільки з можливим стимулюючим впливом його на всю рослину.

При використанні біологічного препарату Гаупсин, р. 0,2 л/га за-

хисний ефект від хвороби був не високим і становив 42,0%. Збережений урожай пшениці озимої сягав 11,5%.

Обробка фунгіцидом Аліот 250, к.е. з нормою використання 0,5 л/га забезпечувала захист посівів пшениці озимої від хвороби на рівні 47,9%. Збережений урожай при цьому становив 14,6%.

Використання фунгіциду Бампер Супер, к.е. (1,2 л/га) сприяло зменшенню розвитку фузаріозу колоса на 14,0%. Збережений урожай знаходився на рівні 16,3%.

## ВИСНОВКИ

Результати досліджень свідчать про високий рівень колонізації зерна пшениці озимої патогенними грибами на штучному інфекційному фоні. Технічна ефективність у більшості використаних фунгіцидів є достатньо високою. В умовах Житомирської області найбільш перспективними та ефективними щодо збудників *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. roae*, *F. avenaceum* є фунгіциди Фолікур БТ, к.е. (1,2 л/га), Магнелло 350 ЕС, к.е. (1,0 л/га), суміш фунгіциду Магнелло 350 ЕС, к.е. (0,75 л/га) та біопрепарату Гаупсин, р. (0,2 л/га).

Результати досліджень можуть бути використані виробниками для захисту пшениці озимої від фузаріозу колоса в зоні Полісся України.

## БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. Фузаріоз зернових культур. Приложение к журналу *Защита и карантин растений*. 2011. № 5. 120 с.
2. Ретьман С.В., Кислих Т.М. Фузаріоз колоса. Аналіз змін у патогенному комплексі збудників хвороби. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 2. С. 1—3.
3. Шевчук О.В., Базикін О.В. Контамінація зерна пшениці озимої грибами патогенами в Поліссі України. *Захист і карантин рослин*. 2016. 62. С. 290—291.
4. Олейніков Є.С. Поширеність та розвиток основних хвороб пшениці озимої. *Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2013. № 14. С. 106—112.
5. Монастырский О.А., Алябьева Н.Н., Шубина Л.Н., Деренкова И.А. Способность сортов пшеницы, тритикале и ячменя накапливать в зерне фузариотоксины. *Защита и карантин растений*. 2007. № 10. С. 19—21.
6. Билай В.И. Основы общей микологии. Киев: Высшая школа, 1982. 550 с.
7. Билай В.И. Фузариоз. Киев: Наукова думка, 1977. 443 с.
8. Ретьман С.В., Лісовий М.П., Борзих О.І., Кислих Т.М., Шевчук О.В. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві (методичні рекомендації). Київ: Колобід, 2013. 295 с.

9. Методики випробування і застосування пестицидів ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

10. Nirenberg H.A. simplified method for identifying *Fusarium* spp. occurring on wheat. *Can. J. Bot.* 1981. V. 59. P. 1599—1609.

11. Пересыткін В.Ф., Коваленко С.Н., Шелестова В.С., Асатур В.С. Практикум по методике опытного дела в защите растений. Москва: Агропромиздат, 1989. 175 с.

12. Арешніков Б.А., Гончаренко М.П., Костюковський М.Г., Пластун І.М., Секун М.П., Ушакова Л.Г. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях. Київ: Урожай, 1992. 224 с.

**Джам М.А.**

Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, e-mail: [mayadzham@gmail.com](mailto:mayadzham@gmail.com)

### **Оценка эффективности современных фунгицидов против фузариоза колоса на пшенице озимой**

**Цель.** Изучить влияние современных биологических и химических препаратов на развитие грибов рода *Fusarium* в условиях искусственно созданного инфекционного фона. **Методы.** Техническую эффективность фунгицидов изучали в 2018—2019 гг., в Пулинском районе Житомирской области в условиях искусственно созданного инфекционного фона на пшенице озимой сорта Богдана. Для инокуляции колосьев использовали смеси конидий фузариев (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. roae*, *F. avenaceum*). Площадь участков составила 2 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Инокуляцию колосьев пшеницы озимой проводили в фазу массового цветения. В фазу молочно-восковой спелости проведены учеты для определения распространения и развития болезни. Для защиты посевов пшеницы были использованы фунгициды: Фоликур БТ, к.э. (1,2 л/га); Магнелло 350 ЕС, к.э. (1,0 л/га); смесь Магнелло 350 ЕС, к.э. (0,75 л/га) + Гаупсин, р. (0,2 л/га); смесь Магнелло 350 ЕС, к.э. (0,75 л/га) + Фитодоктор (0,05 кг/га); Гаупсин, р. (0,2 л/га); Фитодоктор (0,05 кг/га); Алиот 250, к.э. (0,5 л/га); Бампер Супер, к.э. (1,2 л/га). **Результаты.** За годы исследований полученные результаты указывают на эффективность применения использованных препаратов для защиты посевов от фузариоза колоса на пшенице озимой, однако, не во всех исследованных фунгицидов техническая эффективность является достаточно высокой. В условиях Житомирской области против комплекса возбудителей *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. roae*, *F. avenaceum* наиболее эффективными являются фунгициды Фоликур БТ, к.э. (1,2 л/га), Магнелло 350 ЕС, к.э. (1,0 л/га) и смесь фунгицида Магнелло 350 ЕС, к.э. и биопрепарата Гаупсин, р. (0,75 л/га + 0,2 л/га). Техническая эффективность примененных пре-

паратив против данных возбудителей составляла 69,2–75,2%, в вариантах с изучаемыми фунгицидами масса 1000 зерен увеличивалась на 7,3–13,6 г. При применении фунгицидов сохраненный урожай достигал 22,3–24,8%. **Выводы.** Анализ защиты от фузариоза колоса подтверждает необходимость, при благоприятных условиях для развития болезни, применять химические средства защиты. В вегетационные периоды 2018–2019 гг. в условиях Житомирской области наиболее перспективны и эффективны против возбудителей *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum* фунгициды Фоликур БТ, к.е. (1,2 л/га), Магнелло 350 ЕС, к.е. (1,0 л/га) и смесь фунгицида и биопрепарата Магнелло 350 ЕС, к.е. + Гаупсин, р. (0,75 л/га + 0,2 л/га).

**фузариз колоса, пшеница озимая, фунгициды, развитие болезни, техническая эффективность**

**Dzham M.**

Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasylkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine,  
e-mail: mayadzham@gmail.com

### **Evaluation of efficacy of modern fungicides against fusarium head blight on winter wheat**

**Goal.** To study the influence of modern biological and chemical preparations on the development of fungi of the genus *Fusarium* under conditions of artificial inoculation. **Methods.** The efficacy of fungicides was studied in 2018–2019 in the Zhytomyr region, Pulinsky district under the conditions of artificial inoculation on winter wheat of the Bogdan variety. Mixture of conidia of the fusarium fungi (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum*) was used for ear inoculation. The plot area was 2 m<sup>2</sup> in four replications, the plot placement was randomized. The inoculation of winter wheat ears was carried out at the phase of mass flowering. At the phase of milky-wax maturity, records were taken to determine the spread and development of the disease. The following fungicides were used to protect wheat crops: Follicur BT EC, 1.2 l/ha, Magnello 350 EC, 1.0 l/ha, Гаупсин, 0.2 l/ha, Fitodoktor, 0.05 kg/ha, Alliot 250 EC, 0.5 l/ha, Bumper Super EC, 1.2 l/ha and mixtures of Magnello 350 EC, 0.75 l/ha + Гаупсин 0.2 l/ha, Magnello 350 EC, 0.75 l/ha + Fitodoktor, 0.05 kg/ha. **Results.** The results obtained during the years of investigations indicate that the used preparations are efficient for the protection of crops from fusarium head blight on winter wheat. However, not all fungicides tested had high enough efficacy. The most effective against the pathogens *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum* under conditions of Zhytomyr region were fungicides Follicur BT EC, 1.2 l/ha, Magnello 350 EC, 1.0 l/ha and mixtures of fungicide and biological preparation (Magnello 350 EC, 0.75 l/ha + Гаупсин, 0.2 l/ha). Efficacy of fungicides used against these pathogens ranged from 69.2% to 75.2%.

After fungicide application the weight of 1000 grains increased by 7.3–13.6 g. Significant difference between experimental variants and untreated check on 1000 grain weight was noted. With the use of fungicides, the yield increased by 22.3–24.8%. **Conclusions.** The analysis of the protection against fusarium head blight convinces the need to apply chemical protection measures when weather conditions are favorable for the development of the disease. In the growing seasons of 2018–2019, under conditions of the Zhytomyr region, the most promising and effective against the pathogens *F.graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. avenaceum* were fungicides Folicur BT EC, 1.2 l/ha, Magnello 350 EC, 1.0 l/ha and mixtures of fungicide and biological preparation Magnello 350 EC, 0.75 l/ha + Haupsin, 0.2 l/ha.

**fusarium head blight, winter wheat, fungicides, disease severity, efficiency**

## REFERENCES

1. Gagkaeva T.Yu., Gavrilova O.P., Levitin M.M., Novozhilov K.V. (2011). Fuzarioz zernovykh kul'tur. [Fusarium Cereals]. *Prilozhenie k zhurnalu Zashchita i karantin rasteniy*. № 5. 120 p. [in Russian].
2. Retman S.V., Kyslykh T.M. (2011). Fuzarioz kolosa. Analiz zmin u patohennomu kompleksu zbudnykh khvorob. [Fusarium head blight. Analysis of changes in the pathogenic complex of pathogens]. *Karantyn i zakhyst roslyn*. № 2. P. 1–3. [in Ukrainian].
3. Shevchuk O.V., Bazykin O.V. (2016). Kontaminatsiia zerna pshenytsi ozymoi hrybnymy patohenamymy v Polissi Ukrainy. [Contamination of winter wheat grain by fungal pathogens in Polissya, Ukraine]. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 62. P. 290–291. [in Ukrainian].
4. Oleinikov Ye.S. (2013). Poshyrenist ta rozvytok osnovnykh khvorob psheynytsi ozymoi. [Prevalence and development of major diseases of winter wheat]. *Visnyk tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti*. № 14. P. 106–112. [in Ukrainian].
5. Monastyrskiy O.A., Alyabèva N.N., Shubina L.N., Derenkova I.A. (2007). Sposobnost' sortov pshenitsy, tritikale i yachmenya nakaplivat' v zerne fuzariotoksyny. [The ability of wheat, triticale and barley varieties to accumulate fusariotoxins in grain]. *Zashchita i karantin rasteniy*. № 10. P. 19–21. [in Russian].
6. Bilay V.I. (1982). Osnovy obshchey mikologii. [Fundamentals of General Mycology]. Kiev: Vysshaya shkola. 550 p. [in Russian].
7. Bilay V.I. (1977). Fuzarii. [Fusaria]. Kiev: Naukova dumka. 443 p. [in Russian].
8. Retman S.V., Lisovy M.P., Borzykh O.I., Kyslykh T.M., Shevchuk O.V. (2013). Reiestratsiini vyprobuvannia funhitydiv u silskomu hospodarstvi (metodychni rekomendatsii). [Registration tests of fungicides in agriculture (methodical recommendations)]. Kyiv: Kolobih. 295 p. [in Ukrainian].



9. Trybel S.O. (Ed.). (2001). *Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv*. [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv: Svit. 448 p. [in Ukrainian].

10. Nirenberg H.A. (1981). simplified method for identyfing *Fusarium* spp. occurring on wheat. *Can. J. Bot.* V. 59. P. 1599—1609.

11. Peresipkin V.F., Kovalenko S.N., Shelestova V.S., Asatur V.S. (1989). *Praktikum po metodike opytnogo dela v zashchite rasteniy*. [Workshop on the method of experimental work in plant protection]. Moskva: Agropromizdat. 175 p. [in Russian].

12. Areshnikov B.A., Honcharenko M.P., Kostiukovskyi M.H., Plastun I.M., Sekun M.P., Ushakova L.H. (1992). *Zakhyst zernovykh kultur vid shkidnykh, khvorob i burianiv pry intensyvnnykh tekhnolohiiakh*. [Protection of cereals from pests, diseases and weeds with intensive technologies]. Kyiv: Urozhai. 224 p. [in Ukrainian].