



**original article** | UDC 632.488.43:[632.937+631.811.98] |  
**doi: 10.31210/visnyk2019.03.07**

## THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX APPLYING PREPARATIONS OF DIFFERENT ORIGIN AGAINST FUSARIUM ROOT ROT OF WINTER WHEAT

**N. V. Gritsyuk,**

ORCID ID: [0000-0002-4185-7495](https://orcid.org/0000-0002-4185-7495), E-mail: [ngritsyuk78@gmail.com](mailto:ngritsyuk78@gmail.com),

**O. A. Derecha,**

ORCID ID: [0000-0001-6785-8413](https://orcid.org/0000-0001-6785-8413), E-mail: [derecha37@gmail.com](mailto:derecha37@gmail.com),

**A. V. Bakalova,**

ORCID ID: [0000-0002-6803-6304](https://orcid.org/0000-0002-6803-6304), E-mail: [bakalova1970@ukr.net](mailto:bakalova1970@ukr.net),

**Ya. M. Skladanovska,**

E-mail: [jonesa.fae@gmail.com](mailto:jonesa.fae@gmail.com),

**T. V. Popelyanska,**

E-mail: [popelianskaiatatiana@gmail.com](mailto:popelianskaiatatiana@gmail.com),

Zhytomyr National Agro-Ecological University, 7, Staryi Bulvar, Zhytomyr, 10008, Ukraine

*The article presents the results of two-year field and laboratory studies as to the effect of pre-sowing complex treatment of winter wheat seeds with bio-fungicide, growth stimulator, chemical preparation on the cultivation of fusarium root rot and yield formation of the crop. Fusarium root rot is a widely spread disease in the wheat field. It is quite harmful in the seedling phase, slowing down their growth and development. Soil and seed infections, as well as temperature, soil moisture, and the physiological state of plants play a significant role in the spread of this disease. The most effective measure of winter wheat crop protection against soil, seed, and aerogenic infection is seed treatment. The correct combination of biological and chemical preparations at pre-sowing treatment of seeds makes it possible not only to reduce the incidence of fusarium root rot and significantly increase the crop yields, but also to reduce pesticide load on plants and soil. Such complex using of preparations will considerably improve the environmental state of agro-landscapes and the environment. It was established at treatment of winter wheat seeds with Emistim C, (10 ml/t) growth stimulator, the seedling length increases by 1.7 cm, the germination energy also increases by 3 %, the laboratory germination – by 4 %. According to the results of phyto-examination of the seeds treated with the tank mixture of chemical and biological preparations, the seed share affected with the fungi of *Alternaria* spp. genus was 0–2 %, with the fungi of *Fusarium* spp. genus – 0–1 %. Technical efficiency of applying the biological preparation, growth stimulator both individually and in combination with the chemical preparation for winter wheat seed treatment has been determined. The index of technical efficiency was the highest in the variant where Lamardor 400 FS TN was applied (0.15 l/t) with adding the Phytohelp bio-fungicide, (1.0 l/t) – (89.5 %), whereas the application Phytohelp p, (1.0 l/t) and Emistim C, (10 ml / t) preparations ensured the technical efficiency of 73.0 % and 59.0 %, respectively. It was revealed that the highest yield increase of winter wheat was obtained at the complex application of Lamardor, 400 FS TH, (0.15 l/t) in combination with Phytohelp bio-fungicide, (1.0 l/t) and Emistim C growth stimulator, (10 ml/t) – 0.9 and 0.8 t/ha, respectively.*

**Key words:** winter wheat, fusarium root rot, biological preparations, growth stimulators, technical efficiency, productivity.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРОТИ ФУЗАРІОЗНОЇ КОРЕНЕВОЇ ГНИЛІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

*Н. В. Грицюк, О. А. Дереча, А. В. Бакалова, Я. М. Складановська, Т. В. Попелянська,*  
Житомирський національний агроекологічний університет, Старий Бульвар, 7, м. Житомир, 10008,  
Україна

У статті наведено результати дворічних польових та лабораторних досліджень з вивчення впливу передпосівної комплексної обробки насіння пшениці озимої біофунгіцидом, стимулятором росту, хімічним препаратом на розвиток фузаріозної кореневої гнилі і формування урожаю культури. Фузаріозна коренева гниль є розповсюдженою хворобою на пшеничному полі. Вона досить шкідлива у фазі проростків, уповільнюючи їхній ріст і розвиток. У поширенні цієї хвороби значну роль відіграють ґрунтова й насіннева інфекції, а також температура, вологість ґрунту та фізіологічний стан рослин. Найефективнішим заходом захисту посівів пшениці озимої від ґрунтової, насінневої, аерогенної інфекції є протруєння насіння. А правильне поєднання біологічних та хімічних препаратів за умови допосівної обробки насіння дає можливість не тільки зменшити ураженість фузаріозною кореневою гниллю й значно збільшити продуктивність культури, а й знизити пестицидне навантаження на рослини та ґрунт. Таке комплексне застосування препаратів поліпшить екологічний стан агроландшафтів та довкілля. Встановлено, що за обробки насіння пшениці озимої стимулятором росту Емістим С, в.с.р., (10 мл/т), збільшується довжина проростків на 1,7 см, також підвищується енергія проростання на 3 %, лабораторна схожість – на 4 %. За результатами проведеної фітоекспертизи обробленого насіння баковою сумішшю з хімічного та біологічного препаратів, ураження насіння грибами роду *Alternaria spp.* становило 0–2 %, грибами роду *Fusarium spp.* – 0–1 %. Визначено технічну ефективність застосування біологічного препарату, стимулятора росту як окремо, так і в поєднанні з хімічним препаратом у разі протруєння насіння пшениці озимої. Показник технічної ефективності був найвищим у варіанті, де застосовували Ламардор 400 FS TH, (0,15 л/т) з додаванням біофунгіциду Фітохелп, р., (1,0 л/т) – (89,5 %), тоді як застосування препаратів Фітохелп, р., (1,0 л/т) і Емістим С, в.с.р., (10 мл/т) забезпечило технічну ефективність 73,0 % і 59,0 % відповідно. Висвітлено, що найвищий приріст урожайності пшениці озимої було отримано при комплексному застосуванні Ламардор, 400 FS TH, (0,15 л/т) у поєднанні з біофунгіцидом Фітохелп, р., (1,0 л/т) та стимулятором росту Емістим С, в.с.р., (10 мл/т) – 0,9 та 0,8 т/га відповідно.

**Ключові слова:** пшениця озима, фузаріозна коренева гниль, біологічні препарати, стимулятори росту, технічна ефективність, продуктивність

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРОТИВ ФУЗАРИОЗНОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ**

*Н. В. Грицюк, А. А. Дереча, А. В. Бакалова, Я. Н. Складановская, Т. В. Попелянская,*  
Житомирский национальный агроэкологический университет, Старый Бульвар, 7, г. Житомир, 10008,  
Украина

В статье приведены результаты двухлетних полевых и лабораторных исследований по изучению влияния предпосевной комплексной обработки семян пшеницы озимой биофунгицидом, стимулятором роста, химическим препаратом на развитие фузариозной корневой гнили и формирования урожая культуры. Доказано, что при обработке семян пшеницы озимой стимулятором роста Эмистим С, в.с.р., 10 мл/т, увеличивается длина проростков на 1,7 см, также повышается энергия прорастания на 3 %, лабораторная всхожесть – на 4 %. Определена техническая эффективность применения биологического препарата, стимулятора роста как отдельно, так и в сочетании с химическим препаратом при протравливании семян пшеницы озимой. Показатель технической эффективности был самым высоким в варианте, где применяли Ламардор 400 FS TH, (0,15 л/т) с добавлением биофунгицида Фитохелп, р., 1,0 л/т (89,5 %), тогда как применение препаратов Фитохелп, р., (1,0 л/т) и Эмистим С, в.с.р., (10 мл/т) обеспечило техническую эффективность 73,0 % и 59,0 % соответственно. Выяснено, что самый высокий прирост урожайности озимой пшеницы был получен при комплексном применении Ламардор, 400 FS TH, (0,15 л/т) в сочетании с биофунгицидом

*Фитохелл, р., (1,0 л/т) и стимулятором роста Эмистим С, в.с.г., (10 мл/т) – 0,9 и 0,8 т/га соответственно.*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, фузариозная корневая гниль, биологические препараты, стимуляторы роста, техническая эффективность, производительность.

### Вступ

Однією з найцінніших продовольчих культур є пшениця озима. За посівними площами та валовим збором цінного та високоякісного зерна у світовому землеробстві пшениця озима займає одне з перших місць серед зернової групи культур. До факторів, які знижують урожайність та якість пшениці озимої, відносять фузариозну кореневу гниль. Недобір урожаю від цієї хвороби може досягти від 5 до 50 % і більше [1, 2].

Фузариозна коренева гниль уражує пшеницю впродовж всього періоду вегетації. На початку вегетації рослин (фаза сходів) вона проявляється як побуріння колеоптиле і проростків, а також зрідженість сходів та часткова їхня загибель. У другій половині вегетаційного періоду (фаза цвітіння) сильно уражені рослини відрізняються білостебельністю, пустоколосістю [3, 4].

Хвороба досягає максимуму розвитку в період фази воскової стиглості. Поширеність її може варіювати від 15,7 до 85,4 % [5]. Шкідливість фузариозної кореневої гнилі пов'язують, насамперед, з можливим її проявом на колосі та зерні – фузариозом колоса, що може призвести до забруднення зерна мікотоксинами, роблячи його непридатним і навіть небезпечним для вживання в їжу або на корм тваринам [6].

Найчастіше фузариозну кореневу гниль спричиняють види *F. graminearum* Schwabe (телеоморфна стадія *Gibberella zeae* (Schw.) Petch.), *F. culmorum* (Sm.), *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. sporotrichioides* var. *poae* (Pk.) Wr., *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. verticillioides*. Вони відносяться до відділу аскомікота (*Ascomycota*), підвідділу *Pezizomycotina*, класу сордаріоміцети (*Sordariomycetes*), підкласу (*Hypocreomycetidae*), порядку гіпокреїні (*Hypocreales*), родини нектрийні (*Nectriaceae*) рід *Fusarium* [7].

Захист від фузариозної кореневої гнилі ускладнюється тим, що збудники хвороби є факультативними паразитами, які здатні тривалий час зберігати свою життєздатність у ґрунті й на рослинних рештках, а також передаватися через насіння. Для зменшення шкідливості хвороби потрібно: використовувати стійкі і витривалі сорти пшениці до корневих гнилей; уникати проявів по зернових попередниках; витримувати оптимальну агротехніку й особливу увагу приділяти передпосівній обробці насіння, а також вибору протруйника.

Для протруювання насінневого матеріалу використовують ефективні хімічні протруйники, що мають високу біологічну активність, а їхня технічна ефективність проти корневих гнилей пшениці озимої може бути на рівні 96 % [8].

Однак суттєвим недоліком застосування хімічних препаратів є відсутність координації між біологічними властивостями патогену, властивостями препарату і фітосанітарним станом насіння, в результаті чого знижується ефективність протруєння. Це пов'язано з інгібуючою (пригніченою) дією певних діючих речовин хімічних протруйників на ріст і розвиток рослин, а також з негативним біоцидним впливом на корисну епіфітну мікрофлору [9].

Зважаючи на це останнім часом сільськогосподарські виробники частіше починають застосовувати хімічні протруйники спільно з різними стимуляторами росту, які мають антистресові властивості. Ефективність і рентабельність подібних препаратів пов'язана з тим, що антистресові речовини як аналоги сигнальних молекул зміщують внутрішній метаболізм рослин у бік посилення власної стійкості до багатьох несприятливих біотичних і абіотичних факторів [10].

Ще один негативний вплив застосування хімічних засобів захисту рослин – це їх підвищена екологічна небезпека. Для запобігання такого негативного ефекту при одночасному отриманні продукції без перевищення показників ГДР залишкових кількостей пестицидів рекомендується в захисний склад для протруювання насіння додавати різні фізіологічно активні речовини (ФАР) [11].

*Метою* нашого дослідження є з'ясувати дію поєднання препаратів хімічного та біологічного походження на розвиток фузариозної кореневої гнилі пшениці озимої, а також оцінити їхню технічну й господарську ефективності.

### Матеріали і методи досліджень

Лабораторні дослідження проводилися в лабораторії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроекоекологічного університету. Для визначення посівних якостей пшениці та виявлення патогенів використовували біологічний метод у вологій камері. Для цього потрібно розмістити насіння в чашки

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Петрі на ложе з 2-х кружків фільтрувального паперу, змоченого стерильною водою в кількості 8 мл на 1 чашку. Кількість насінин в 1 чашці – 25 штук, повторність досліду – чотириразова. Чашки помістити в термостат при температурі 25–26 °С. На 3 добу кожен зернину необхідно розглянути під бінокулярним мікроскопом МБС-9, не виймаючи її з чашки. При цьому фіксують такі типи інфекції: *Alternaria alternata*, *Bipolaris sorokiniana*, *Penicillium spp.* та гриби порядку *Mucorales*. На 7 добу після закладки насіння у волю камеру визначали гриби роду *Fusarium*, уточнювали гриби роду *Penicillium* [12].

Польові дослідження проводили на дослідному полі ЖНАЕУ протягом 2017–2018 рр. (с. Велика Горбаша Черняхівського району Житомирської області). Посів пшениці озимої проводили за загальноприйнятою методикою для зони Полісся.

Облік ураження рослин фузаріозною кореневою гниллю проводиться за методикою Трибеля Українського інституту захисту рослин, 2010 рік [13]. Ступінь ураження фузаріозною кореневою гниллю визначали за методикою відбору пробних снопів. Снопи відбирали у фазі повної стиглості в чотирьох місцях з двох суміжних рядків довжиною 0,5 м. Рослини після відбору мили й обліковували за такою шкалою:

0 бала – рослина здорова.

1 бал – уражено до 25 % кореневої системи;

2 бали – уражено 25–50 % коренів;

3 бали – уражено більше 50 % кореневої системи.

Обробку насіння проводили в день посіву такими препаратами:

*Ламардор 400 FS ТН*, діюча речовина – протіокназол 250 г/л, тебуконазол, 150 г/л.

*Емістим С, в.с.р.* – біостимулятор росту рослин широкого спектру дії – продукт біотехнологічного вирощування грибів-мікроміцетів з кореневої системи лікарських рослин. Діюча речовина – продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів – 1 г/л (насичені й ненасичені жирні кислоти (C14–C28), полісахариди, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокінінової й ауксинової природи).

*Фітохелп, р.* – біопрепарат із антимікробною та рістстимулюючою дією біоруйнівник бактеріозів. Склад препарату – концентрат бактерій роду *Bacillus subtilis*, титр  $1,0 \times 10^9$  –  $1,0 \times 10^{10}$  КУО/см<sup>3</sup>. Захищає від збудників широкого спектру бактеріальних (*Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*) та грибних хвороб (борошниста роса, іржа, кореневі та плодові гнилі, фузаріоз); підвищує урожайність культур та поліпшує якість продукції; забезпечує антистресову дію до несприятливих умов.

### Результати досліджень та їх обговорення

Проведені лабораторні дослідження показали, що обробка насіння пшениці озимої сумішшю препаратів (стимулятор росту, біологічний та хімічний препарат) має значний позитивний вплив на посівні якості насіннєвого матеріалу (табл. 1).

#### 1. Посівні якості пшениці озимої сорту Золотоколоса залежно від передпосівної обробки (лабораторний дослід)

Варіанти досліду	Кількість корінців, шт.	Довжина проростків, см	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Контроль (обробка водою)	3,0	6,5	92,5	93,0
Ламардор 400 FS ТН, 0,2 л/т	3,2	7,4	94,0	95,5
Фітохелп, р., 1,0 л/т	3,4	7,2	95,6	96,0
Емістим С, в.с.р., 10 мл/т	3,8	8,2	95,5	97,0
Ламардор 400 FS ТН, 0,15 л/т + Фітохелп, р., 1,0 л/т	3,4	7,2	95,5	96,5
Ламардор, 400 FS ТН, 0,15 л/т + Емістим С, в.с.р., 10 мл/т	3,7	8,0	95,5	96,0

Обробка насіння стимулятором росту, біологічним і хімічним препаратами окремо та баковою сумішшю з цих препаратів сприяли збільшенню кількості первинних корінців однієї рослини, що залежно від варіанту становило від 3,0 на контролі до 3,8 шт. На цих варіантах відмічено також збільшення довжини проростка порівняно з контролем. Найбільшу довжину проростка спостерігали при обробці стимулятором росту Емістим С, в.с.р. (10 мл/т), яка становила 8,2 см та в суміші з Ламардор, 400 FS ТН (0,15 л/т) + Емістим С, в.с.р., (10 мл/т) – 8,0 см, що на 1,7 та 1,5 см більше ніж на контролі.

Енергія проростання, лабораторна схожість були приблизно однаково. При обробці насіння сти-



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

мулятором росту Емістим С, в.с.р., (10 мл/т), біологічним препаратом Фітохелп, р. (1,0 л/т) та в суміші з протруйником Ламардор, 400 FS ТН (0,15 л/т) – енергія проростання становила 94,0–95,6 %, лабораторна схожість – 95,5–97,0 %. Однак усі досліджувані препарати як у суміші, так і поодинокі збільшили енергію проростання на 3,0–3,1 %, а лабораторну схожість на 3,0–4,0 % порівняно з необробленим варіантом. Винятком був хімічний препарат Ламардор, 400 FS ТН (0,15 л/т), енергія проростання збільшилася на 1,5 %, а лабораторна схожість – на 2,5 %.

Основне значення при обробці насіння пшениці озимої має контроль зараження збудниками корневих гнилей та інших мікозів (рис. 1).

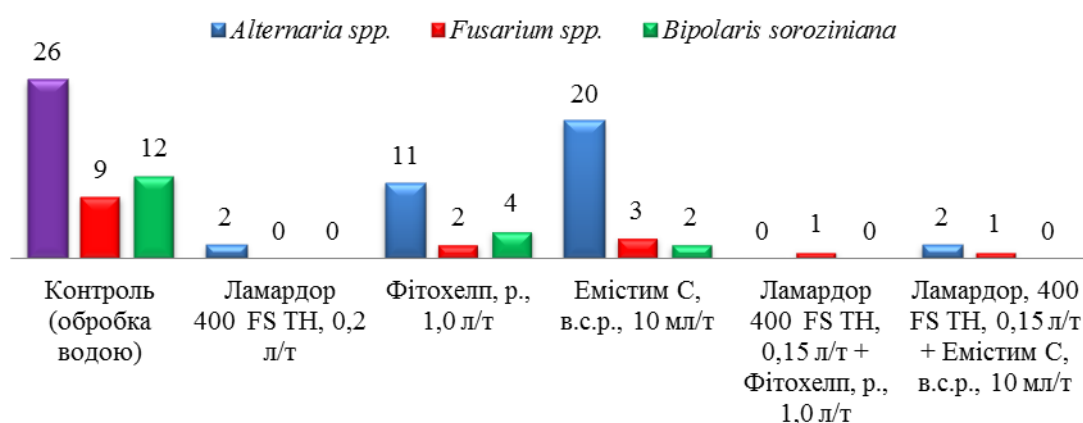


Рис. 1. Ураження насіння пшениці озимої збудниками корневих гнилей

Фітоекспертиза протруєного насіння показала, що обробка стимулятором росту, біологічним препаратом та їх поєднання з хімічним препаратом сприяє його оздоровленню. Ураження насіння видами *Alternaria spp.* залежно від препарату зменшувалася на 6,0–26,0 % порівняно з контрольним варіантом. Найбільше зниження ураженості насіння спостерігалось на варіантах, де насіння обробляли препаратом Ламардор, 400 FS ТН (0,15 л/т) у поєднанні з біологічним препаратом Фітохелп, р. (1,0 л/т) та стимулятором росту Емістим С, в.с.р. (10 мл/т). У цих варіантах ураження насіння було найменшим і складало: *Alternaria spp.* – 0–2 %, *Fusarium spp.* – 0–1 %.

Результати польових досліджень свідчать про високу технічну ефективність комплексного застосування препаратів різного походження, при цьому обробка пшениці озимої баковими сумішами з цих препаратів значно зменшила поширення фузаріозної кореневої гнилі (рис. 2).

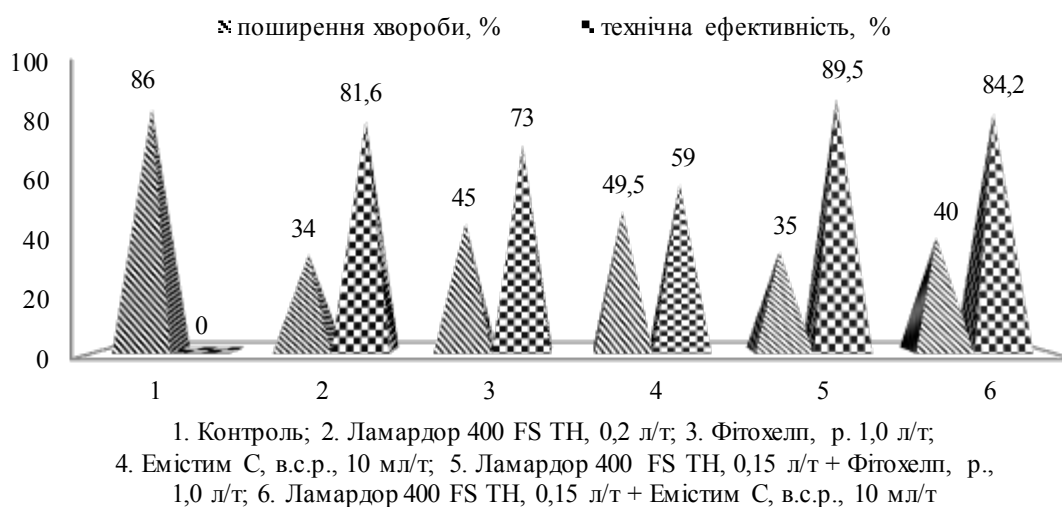


Рис. 2. Технічна ефективність обробки насіння пшениці озимої сумішшю препаратів різного походження проти фузаріозної кореневої гнилі

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

У разі протруєння насіння хімічним препаратом Ламардор, 400 FS TH (0,2 л/т) поширення хвороби порівняно з контрольним варіантом зменшилося на 52 %, а технічна ефективність – на 81,6 %. При застосуванні біофунгіциду Фітохелп, р. (1,0 л/т) та стимулятора росту Емістим С, в.с.р. (10 мл/т) поширення хвороби зменшилося на 41 % та 36,5 % порівняно з контрольним варіантом, при цьому технічна ефективність становила 73,0 та 59,0 % відповідно.

Сумісне застосування препарату Ламардор, 400 FS TH із зменшеною нормою витрати (0,15 л/т) з біофунгіцидом Фітохелп, р. (1,0 л/т) зменшує поширення фузаріозної кореневої гнилі на 51 %. А при застосуванні препарату Ламардор 400 FS TH (0,15 л/т) + Емістим С, в.с.р. (10 мл/т) поширення хвороби зменшилося на 46 %, порівняно з контрольним варіантом.

Технічна ефективність комплексного застосування фунгіциду та біологічних препаратів була найвищою порівняно з іншими варіантами дослідів і становила відповідно 84,2 % та 89,5 %

Одним з головних визначальних і характеризуючих критеріїв правильного виконання того чи того прийому, який застосовується в агрономії, є продуктивність культури. Аналіз отриманих нами експериментальних досліджень дає можливість стверджувати про значний вплив на урожайність комплексних обробок насіння пшениці озимої. Сумісне застосування стимулятора росту, біологічного, хімічного препаратів при обробці насіння сприяло підвищенню урожайності на 0,45–0,90 т/га (табл. 2).

### **2. Господарська ефективність пшениці озимої залежно від обробки насіння препаратами різного походження (сорт Золотоколоса, дослідне поле ЖНАЕУ, 2017–2018 рр.)**

№ з/п	Варіант дослідів	Урожайність, т/га			
		2017	2018	середнє	± до контролю
1	Контроль (обробка водою)	2,96	3,00	2,98	–
2	Ламардор 400 FS TH, 0,2 л/т	3,64	3,68	3,66	+ 0,68
3	Фітохелп, р., 1,0 л/т	3,52	3,55	3,53	+ 0,55
4	Емістим С, в.с.р., 10 мл/т	3,29	3,44	3,36	+0,45
5	Ламардор 400 FS TH, 0,15 л/т + Фітохелп, р., 1,0 л/т	3,86	3,90	3,88	+ 0,90
6	Ламардор, 400 FS TH, 0,15 л/т + Емістим С, в.с.р., 10 мл/т	3,74	3,85	3,79	+ 0,80
НІР <sub>0,5</sub>		0,26	0,10		

Протруєння насіння біопрепаратом Фітохелп, р. (1,0 л/т) та стимулятором росту Емістим С, в.с.р. (10 мл/т) забезпечило приріст урожаю на рівні 0,55 та 0,45 т/га порівняно з контрольним варіантом. Потрібно відмітити, що найвищу урожайність було отримано при застосуванні бакових сумішей Ламардор 400 FS TH, 0,15 л/т + Фітохелп, р., 1,0 л/т – 3,88 т/га та Ламардор, 400 FS TH, 0,15 л/т + Емістим С, в.с.р., 10 мл/т – 3,79 т/га, що на 0,9–0,8 т більше ніж у контрольному варіанті.

Аналогічні результати досліджень при вивченні сумісного застосування стимуляторів росту рослин, біологічних та хімічних препаратів були отримані іншими вітчизняними та зарубіжними вченими. У разі обробки насіння ячменю біофунгіцидом Мікро-1 спостерігали зниження розвитку звичайної (гельмінтоспоріозної) кореневої гнилі на 1,21 бали, а при обробці хімічним препаратом Ламардор 400 FS TH (0,2 л/т) – на 1,49 бали порівняно з контрольним варіантом. При цьому технічна ефективність застосування біологічного фунгіциду становила 51,3 %, що лише на 11,8 % менше порівняно із застосуванням хімічного препарату Ламардор 400 FS TH (0,2 л/т) [14, 15]. Також отримані результати досліджень багатьох вчених свідчать про перспективність комплексного застосування препаратів з різними механізмами дії в технології вирощування зернових культур. Передпосівна обробка насіння ярого ячменю біологічними препаратами та стимуляторами росту сприяє обмеженню розвитку корневих гнилей на 1,5–2,3 бали та підвищенню врожайності цієї культури на 18–28 % [16, 17].

За результатами російських вчених, найбільш ефективними виявилися препарати на основі нових штамів мікроорганізмів та їх бакові суміші з хімічним препаратом. Застосування стимуляторів росту рослин є перспективним, вони не чинять токсичної дії на збудника, але впливають на розвиток хвороби через активізацію захисних сил рослини. Серед них позитивно зарекомендували себе препарати на основі бактерій, які крім здатності індукувати стійкість ще й проявляють рістстимулюючу активність [18, 19, 20].

### Висновки

Фузаріозна коренева гниль – найпоширеніша коренева гниль, яка щорічно уражує посіви пшениці озимої. Передпосівна обробка насіння сумішшю препаратів Ламардор 400 FS ТН, 0,15 л/т + Фітохелп, р., 1,0 л/т та Ламардор, 400 FS ТН, 0,15 л/т + Емістим С, в.с.р., 10 мл/т сприяє збільшенню енергії проростання, лабораторної схожості на 3,0–4,0 %, та зменшує ураження збудниками корневих гнилей на 9–26 %. Технічна ефективність комплексної обробки насіння пшениці озимої Ламардор 400 FS ТН, 0,15 л/т + Фітохелп, р., 1,0 л/т проти фузаріозної кореневої гнилі становить 89,5 %. Застосування бакових сумішей препаратів Ламардор 400 FS ТН, 0,15 л/т + Фітохелп, р., 1,0 л/т та Ламардор, 400 FS ТН, 0,15 л/т + Емістим С, в.с.р., 10 мл/т дає можливість отримати приріст врожаю пшениці озимої на рівні 0,8–0,9 т/га.

*Перспективи подальших досліджень.* Необхідно зосередити увагу на вивченні екологічної та енергетичної ефективності комплексних обробок насіння пшениці озимої.

### References

1. Bakalova, A. V., Grytsiuk, N. V., & Derecha, O. A. (2019). Kompleksnyi zakhyst pshenytsi ozymoi vid shkidlyvykh orhanizmiv ahrotsenozu u zoni Polissia Ukrainy. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 1–2, 5–9 [In Ukrainian].
2. Pynchuk, N. Y., & Pedash, T. N. (2015). Ocenka ustojchivosti sortov pshenicy ozymoj k kornevoj gnili v uslovijah severnoj Stepi Ukrainy. *Zashhita Rastenij*, 39, 84–90 [In Russian].
3. Pikovskyi, M., & Kyryk, M. (2011). Korenevi hnyli pshenytsi ozymoi. *Propozytsiia*, 11 (197), 78–83 [In Ukrainian].
4. Grigor'ev, M. F. (2012). Izuchenie patogennykh kompleksov vzbuditelej naibolee rasprostranjonnykh tipov kornevykh gnilej zernovykh kul'tur v central'nom Nechernozem'e Rossii. *Izvestie TSHA*, 2, 111–125 [In Russian].
5. Bakai, I. D. (2011). Otsinka fitosanitarnoho posivu ozymoi pshenytsi v pivnichnomu Lisostepu ta pivdennomu Stepu Ukrainy. *Zakhyst i Karantyn Roslyn*, 57, 8–25 [In Ukrainian].
6. Kriuchkova, L. O. (2000). Hryby rodu Fusarium – zbudnyky korenevykh hnylei ozymoi pshenytsi. *Zakhyst i Karantyn Roslyn*, 46, 86–92 [In Ukrainian].
7. Kirk, P., Cannon, P., Minter, D., & Stalpers, J. (Eds.). (2008). *Ainsworth and Bisby Dictionary of the Fungi*. doi: 10.1079/9780851998268.0000.
8. Babaiants, O. V. (2006). Harantiia vysokoho vrozhaiu. *Zerno*, 08, 76–77 [In Ukrainian].
9. Kovalyshyna, H., & Hudzenko, V. (2013). Vysiv yakisno zakhyshchenym nasinniam – shliakh do vysokoho vrozhaiu. *Propozytsiia*, 3 (213), 114–115 [In Ukrainian].
10. Chekmerev, V. V. (2012). Izmenenie vidovogo sostava r. Fusarium pod dejstviem protravitelej. *Zashhita i Karantin Rastenij*, 02, 27–31 [In Russian].
11. Bilyk, M. O. (2017). Efektyvnist peredposivnoi obrobky nasinnia pshenytsi yaroi biofunhitsydamy i rehulatoriv rostu roslyn proty korenevykh hnylei. *Visnyk KhNUA*, 1–2, 34–38 [In Ukrainian].
12. Grytsiuk, N. V. (2013). Stiikist sortiv pshenytsi ozymoi do fuzarioznoi infektsii pry riznykh strokakh urazhennia. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 10 (207), 1–3 [In Ukrainian].
13. Trybel, S. O., & Hetman, M. V. (Eds.). (2010). *Metodolohiia otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty khvorob i zbudnykiv khvorob*. Kyiv: Kolobik.
14. Chaika, O. V., Lapa, S. V., Tymoshchuk, T. M., & Hrytsiuk, N. V. (2017). Doslidzhennia efektyvnosti zastosuvannia biopreparatu mikro-1 proty khvorob yachmeniu yarohe v umovakh Polissia. *Scientific Journal «ScienceRise: Biological Science»*, 2 (5), 34–37. doi: 10.15587/2519-8025.2017.99839 [In Ukrainian].
15. Urrea, R., Cabezas, L., Sierra, R., Cardenas, M., Restrepo, S., & Jimenez, P. (2011). Selection of antagonistic bacteria isolated from the Physalis peruviana rhizosphere against Fusarium oxysporum. *Journal of Applied Microbiology*. 111 (3), 707–716. doi: 10.1111/j.1365-2672.2011.05092.
16. Kozar, S. F. (2005). Biolohichna efektyvnist kompleksnoho zastosuvannia mikrobnnykh preparativ. *Silskohospodarska Mikrobiolohiia*, 1–2, 86–94 [In Ukrainian].
17. Zaiarna, O. Yu. (2011). Efektyvnist zastosuvannia biopreparativ i rehulatoriv rostu roslyn proty korenevykh hnylei yachmeniu yarohe. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 2, 174–177 [In Ukrainian].
18. Haziiev, A. Z., Zajceva, T. V., & Hakimullina, F. M. (2015). Rol protravlivaniia semjan v bor'be s

kornevymi gnijami. *Zashhita i Karantin Rastenij*, 3, 20–23 [In Russian].

19. Grigor'e, M. F., Hohlova, I. K., & Zinchenko, V. A. (2010). Jefferektivnost biologicheskikh sredstv zashhity rastenij v podavlenii obyknovennoj kornevoj gnili jachmenja. *Izvestija TSHA*, 5, 57–65 [In Russian].

20. Nemchenko, V. V., Kekalo, A. Ju., Zargarjan, N. Ju., & Cypysheva, M. Ju. (2014). Protravlivanie semjan – pervaja stupen' poluchenija zashhishhennogo i produktivnogo agrocenoza. *Zashhita i Karantin Rastenij*, 3, 22–24 [In Russian].

Стаття надійшла до редакції 13.09.2019 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Грицюк Н. В., Дереча О. А., Бакалова А. В., Складановська Я. М., Попелянська Т. В. Ефективність комплексного застосування препаратів різного походження проти фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 57–64.

© Грицюк Наталія Вікторівна, Дереча Олексій Артемович, Бакалова Алла Володимирівна, Складановська Яніна Миколаївна, Попелянська Тетяна Василівна, 2019