

УДК:633.11"324":631.87(477.4)
(292.485)

DOI:10.37128/2707-5826-2022-1-7

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ
БІОПРЕПАРАТІВ В ПОСІВАХ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Н.В. ПІНЧУК, канд. с.-г. наук,
доцент

П.М. ВЕРГЕЛЕС, канд. с.-г. наук,
доцент

Т.М. КОВАЛЕНКО, канд. с.-г.
наук, доцент

С.Е. АМОНС, канд. с.-г. наук,
доцент

Вінницький національний аграрний
університет

У даній статті наведено результати досліджень ефективності застосування біопрепаратів в посівах пшениці озимої. Встановлено, що передпосівна інокуляція насіння біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост позитивно впливала на схожість насіння пшениці озимої сорту Скаген, яка була вищою на 3-4% у порівнянні з контролем та сприяла збільшенню кількості вузлових коренів відповідно на 56% та 50%, густина рослин була більша на 13-9 шт./м² у порівнянні з контролем.

У варіантах Азотофіт та Хелп Рост продуктивне куцання було більше на 0,3-0,2 стебел/роsl у порівнянні з контролем, а ураженість рослин кореневими гнилями становила 6,6-4,7% відповідно. Встановлено, що передпосівна інокуляцію насіння пшениці озимої підвищувала зимостійкість, яка становила 93,2-94,5% відповідно, що на 2,7-4% перевищувало показник на контролі та перезимівлю рослин, яка становила 546-521 шт./м², що на 111-85 шт./м² більше у порівнянні з контролем.

Поєднання передпосівної інокуляції біопрепаратами Азотофіт, Хелп Рост та підживлення препаратом Органік Баланс (в період весняного куцання) справляло позитивний вплив на куцистість рослин та їх продуктивність, яка у варіанті, що передбачав передпосівну інокуляцію насіння біопрепаратом Азотофіт та підживлення Органік Баланс (в період весняного куцання) становила 580 шт./м², що на 102 шт./м² більше у порівнянні з контролем. Застосування досліджуваних препаратів сприяло кращому весняному куцанню рослин пшениці озимої та кількості продуктивних стебел, зокрема поєднанні передпосівної інокуляції відповідно біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост та підживлення Органік баланс (в період весняного куцання) кількість продуктивних стебел становила 535-540 шт./м², що на 112-117 шт./м² більше у порівнянні з контролем.

Застосування досліджуваних біопрепаратів позитивно впливало на елементи структури врожаю, зокрема відмічали збільшення кількості зерен з колосу, маси зерна з колосу та маси 1000 зерен, що в кінцевому підсумку сприяло отриманню вищої урожайності пшениці озимої, яка у варіанті з передпосівною інокуляцією препаратами Азотофіт та Хелп Рост становила 5,64-5,82 т/га відповідно, що на 0,48-0,66 т/га більше у порівнянні з контролем.

При підживленні у фазу куцання препаратом Органік баланс урожайність становила 5,63 т/га, що на 0,47 т/га перевищило показник на контролі. При поєднанні передпосівної інокуляції відповідно біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост та підживлення Органік баланс (в період весняного куцання) урожайність становила 6,21-6,38 т, що на 1,09- 1,22 т/га більше у порівнянні з контролем.

Ключові слова: пшениця озима, біопрепарати, урожайність, якість зерна.

Табл. 7. Рис. 1. Літ. 12.

Постановка проблеми. Пшениця озима – це культура, яка одна з перших була культивована, займає провідну позицію у рейтингу продуктів харчування у близько 50 країнах світу, серед яких й Україна. З борошна пшениці виготовляють цінний та культовий продукт для українців – хліб, тому народногосподарське значення зернової культури важко недооцінити. Якість хлібобулочних виробів визначає склад зернини. Серед інших зернових озима пшениця містить найвищий показник білку, який досягає до 15% залежно від технології виробництва та сорту. Зерно багате на вуглеводи та інші важливі мікроелементи [1].

Технологія вирощування сільськогосподарських культур, тільки тоді буде ефективною, якщо вона буде гармонійно працювати в системі: рослина – ґрунтово-кліматичний потенціал – рівень родючості ґрунту – попередник – раціональний обробіток ґрунту – сорт – строки сівби – норми висіву – збалансована система живлення – вчасний збір врожаю [2].

Використання біодобрих та біопрепаратів захистної дії є одним із безпечних засобів живлення та захисту рослин у сільськогосподарському виробництві і є альтернативою мінеральним добривам та пестицидам, які порушують природний колообіг речовин, та мають негативну дію на навколишнє середовище, згубно впливаючи на біоту та природне довкілля [3].

В період економічної та екологічної кризи в державі використання біодобрих та біопрепаратів задля інтенсифікації сільського господарства має не лише екологічний, але й у більшості випадків економічний пріоритет. При цьому чим складніші ґрунтово-кліматичні та погодні умови, тим важливіша роль процесу біологізації в технологіях вирощування сільськогосподарських культур [4].

Застосування біопрепаратів створених на основу ґрунтових мікроорганізмів з корисними властивостями, у процесі вирощування сільськогосподарських культур сприяє збільшенню чисельності мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп, поліпшує поживний режим ґрунту, посилює його ферментативну активність [5].

Сільськогосподарські культури часто піддаються впливу різних стресових факторів, які призводять до значного недобору врожаю. Щоб уникнути негативних наслідків від стресів при вирощуванні культурних рослин, аграріям потрібно працювати на випередження. Застосування біологічних препаратів дозволяє уникнути або мінімізувати негативну дію несприятливих факторів.

Концепція досліджень ґрунтується на багаторічному успішному досвіді науково-дослідної діяльності компанії «БТУ-Центр», зокрема використання програми «СТОП СТРЕС», що пропонується сільськогосподарським виробникам для підвищення стійкості сільськогосподарських культур до стресових факторів.

Мікроорганізми, на основі яких створені біопрепарати, сприяють збільшенню кількості доступних поживних речовин у ризосфері рослин, позитивно впливають на ріст та розвиток рослин, відповідно покращенню її стійкості до впливу збудників захворювань та шкідників, сприяють розвитку корисних рослинно-

мікробних симбіозів, а як наслідок покращенню якості продукції та збільшенню урожайності сільськогосподарських культур [7].

Тому, дослідження особливостей застосування біопрепаратів на основі мікроорганізмів з корисними властивостями, які сприяють збільшенню врожайності рослин, створюють передумови для наукового обґрунтування даного агротехнічного заходу, як одного з основних елементів екологічно збалансованої технології. Все це підкреслює актуальність наших досліджень та їх виробничу направленість.

Мета статті полягає у визначення ефективності застосування біопрепаратів у технологіях вирощування пшениці озимої в господарствах Вінницької області.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивчення питання інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої із застосуванням біологічних препаратів, дія яких спрямована на підвищення родючості ґрунту, одержання високих урожаїв та високоякісного зерна сільськогосподарських культур відмічено у працях Гончарук І.В. [1], Думича В.В. [5], Ключенко В.В., Ключник М.А., Мазура В.А. [2], Пінчук Н.В. [6] та ін.

За даними наведеними в наукових працях вказано, що застосування мікробних препаратів сприяє зростанню зернової продуктивності пшениці озимої та відмічено позитивний вплив біопрепаратів на якість зерна: зростає вміст клейковини та білку, а найвищу ефективністю відмічено при застосуванні суміші біопрепаратів [8, 9].

Умови та методика досліджень. Дослідження направлені на розробку сучасної адаптивної технології вирощування пшениці озимої із застосуванням біопрепаратів на основі мікроорганізмів та їх вплив на продуктивність та ефективність проводили в умовах Науково-дослідного господарства «Агрономічне» ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району, відповідно до поставлених завдань. Дослідження проводили на посівах пшениці озимої сорту Скаген на дослідному полі ВНАУ протягом 2020-2021 р. Ґрунт темно-сірий лісовий з вмістом гумусу 2,5 %, з високою забезпеченістю рухомими сполуками фосфору та підвищеною калію, реакція середовища близька до нейтральної.

Об'єкт досліджень: процеси росту, розвитку і формування зернової продуктивності; господарсько-цінні ознаки та якісні показники врожаю пшениці озимої залежно від застосування рістрегулюючих препаратів.

Предмет досліджень: комплекс наукових та прикладних аспектів біологізації елементів технології вирощування пшениці озимої і поліфункціональні рістрегулюючі препарати. Схема посіву дрібноділянкова, площа облікової ділянки 25 м², площа досліду 800 м² повторність чотирикратна, розміщення ділянок – послідовне. Оцінку дії препаратів біологічної природи проводили у порівнянні з контрольним варіантом де обробка не проводилась був природній фон ґрунтових мікроорганізмів.

Схема досліду включала: контрольний варіант (без обробки) та дослідження впливу препаратів Азотофіт та Хелп Рост, біоприлипач Липосам застосовували у варіантах з передпосівною інокуляцією (табл. 1.).

Таблиця 1

Схема дослідження по визначенню ефективності біопрепаратів в посівах пшениці озимої (у осінній період)

№п/п	Варіант дослідження
1.	Контроль (без обробки)
2.	Азотофіт – 0,8 л/т
3.	Хелп Рост – 2 л/га

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Попередником пшениці озимої був соняшник. Обробіток ґрунту складався з оранки, дискування, передпосівної культивування та сівби насіння. Передпосівну обробку насіння проводили біологічними препаратами в день посіву. Посів проводили 16 вересня. Норма висіву насіння становила 400 схожих зерен на 1 м², що має забезпечувати на період збирання 550 продуктивних стебел на 1 м². Глибина загортання насіння 4 см з обов'язковим коткуванням поля після висіву. Спосіб посіву: звичайний рядковий з міжряддями шириною 15 см.

Сходи з'явилися на 10–15 день, рослини входили в зиму у фазу 2–3 листків. Після відновлення весняної вегетації за сприятливих умов було проведено дворазове боронування посівів пружинною бороною Strigel з інтервалом у 14 днів для руйнування ґрунтової кірки в посівах та боротьби з бур'янами.

Закладку польових дослідів і вивчення ефективності препаратів проводили за методикою Мойсейченко В.Ф. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методом варіаційної статистики за В.Ф. Мойсейченко [10].

Збирання проводили у фазу повної стиглості зерна (за вологості 14 %) прямим комбайнуванням з мінімальними втратами. Показники структури урожаю та якості зерна пшениці озимої визначали за загальноприйнятими методиками.

При дослідженні впливу біопрепаратів на продуктивність рослин пшениці озимої застосовували препарати БТУ-Центра:

Органік баланс – це біологічний препарат системної дії, що складається з корисних мікроорганізмів, які є деструкторами, а також фіксаторів азоту і стабілізаторів фосфору та калію. Агрономічно корисні мікроорганізми, що входять до складу препарату, більш потужніші та активніші ніж ті, які знаходяться в ґрунті, тому з легкістю борються зі шкідниками та хворобами. Біопрепарат для стимуляції росту та розвитку сільськогосподарських культур, стійкості до стресів, та збалансованого живлення.

Органік Баланс сприяє покращенню азотного, фосфорного та калійного живлення, прискорює розкладання органіки та утворення в ґрунті гумусу, тобто сприяє розвитку корисної мікрофлори ґрунту, його оздоровленню та підвищенню родючості ґрунту. Пригнічує дію фітопатогенів, шкідливих грибів та бактерій, що викликають хвороби рослин, підвищує врожайності, рослини стають міцнішими й краще протистоять різним недугам та хворобам.

Біопрепарат сприяє підвищенню стійкості рослин до стресових чинників: біотичних, антропогенних, кліматичних, едафічних; підвищує схожість,

забезпечує однорідність та дружність сходів; забезпечує збалансоване живлення рослин, покращення розвитку; покращує якісні показники продукції; підвищує врожайність. Препарат призначений для передпосівної обробки насіння; обприскування рослин у період вегетації.

У складі біопрепарату Органік Баланс азотфіксуючі бактерії, які забезпечують рослини азотом, фосфор- та каліймобілізуєчі бактерії – перетворюють важкорозчинні сполуки на доступні для рослин форми природні сапрофітні гриби та компоненти поживного середовища органічні речовини–стабілізатори, біологічно-активні речовини, вітаміни, ферменти для розкладання решток. Концентрат життєздатних мікроорганізмів: бактерії-антагоністи патогенних для рослин грибів та клітини бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococcum*, *Raenibacillus polymyxa* та ін., титр $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ КУО/см³.

Азотофіт-р – це біоактиватор, біологічний препарат стимулятор росту рослин, володіє фунгіцидними властивостями. Біопрепарат містить діючий чинник – живі клітини природної азотфіксуючої бактерії *Azotobacter chroococcum*, мікро- та макроелементи, біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій: амінокислоти, вітаміни, фітогормони, фунгіцидні речовини.

Біопрепарат має ростостимулюючі та фунгіцидні властивості, які базуються на здатності бактерії *Azotobacter chroococcum* активно фіксувати молекулярний азот атмосфери, переводячи його в доступну рослинам форму, покращує мінеральне живлення рослин, зменшує кількість мінеральних добрив, зокрема азотних; синтезувати ростостимулюючі речовини (нікотинову кислоту, пантотенову кислоту, піридоксин, біотин, гетероауксин тощо), покращує фотосинтез рослин; виділяти фунгіцидні речовини, які пригнічують ріст фітопатогенної мікрофлори; продукувати метаболіти, здатні розчиняти важкорозчинні фосфати ґрунту, прискорює та підвищує схожість насіння та приживлення розсади і саджанців, стимулює розвиток кореневої системи і прискорює ріст рослин, зміцнює імунітет рослин, підвищує стійкість рослин до хвороб, негативних факторів та пестицидів, прискорює та подовжує фази цвітіння, зменшує кількість обробок, завдяки сумісності з іншими препаратами захисту рослин та живлення, підвищує урожайність та покращує смакові якості плодів, оздоровлює ґрунт та покращує його природну родючість [11].

Хелп Рост – це органо-мінеральне добриво. Препарат створений на основі бактерії *Bacillus subtilis*, *Enterococcus sp.* продукти життєдіяльності бактерій: амінокислоти, полісахариди, вітаміни групи В. Склад добрива спеціально розроблений для групи озимих сільськогосподарських культур з урахуванням особливостей їх росту і розвитку в період осінньої вегетації.

Препарат призначений для позакореневого підживлення (обприскування) рослин, має стимулюючу дію прискорює ріст і розвиток рослин. Добриво ХелпРост містить л/г до: макроелементи (P-70,8; K-94,4); мезоелементи (S-9,44; Mg-25,96); мікроелементи (B-14,16; Zn-23,6; Fe-0,59; Mn-7,67; Cu-21,24; Co-0,059; Mo-0,236); біологічно-активні речовини: вітаміни групи В-0,118; пептиди-11,8; полісахариди-0,59. Препарат стимулює і посилює ріст рослин, підвищується

бідоступність макро- і мікроелементів, підвищує імунітет рослин, підвищує стійкість рослин до стресів, продуктивність та морозостійкість. Процент засвоєння рослинами становить 98-100%.

Липосам – прилипач для засобів захисту та живлення рослин, закріплює біопрепарати, на посадковому матеріалі, забезпечує їх тісний контакт з обробленою поверхнею; утворює захисну еластичну сітку, яка зберігає вологу, не руйнує природну оболонку насіння, дихання і фотосинтез проходять вільно; забезпечує високу ефективність ґрунтових гербіцидів при несприятливих погодних умовах; стабілізує дію гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів; захищає рослини в період вегетації від сонячних опіків, посухи; забезпечує краще засвоєння макро-, мікроелементів при позакореновому живленні; працює в широкому спектрі температур до 50 °С.

Препарат призначений для передпосівної обробки насіння, бульб картоплі, цибулин, обприскування рослин у період вегетації сумісно з препаратами біологічного та хімічного походження для захисту та живлення рослин, замочування коренів розсади, іншого посадкового матеріалу.

При дослідженні впливу біопрепаратів на продуктивність рослин пшениці озимої застосовували середньостиглий сорт **Скаген**. Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся. Сорт пшениці озимої Скаген середньопізній сорт якісної хлібної пшениці з високою врожайністю, дуже високою стійкістю до проростання в колосі і хорошою резистентністю до хвороб листя і колоса. Рекомендується для обробки в Лісостепу та Поліссі з метою високо економічного виробництва якісної пшениці.

Висота рослини – середня, зимостійкість висока (висока стійкість до посухи). Хлібопекарські якості: вміст білка – 13,4 %, вміст клейковини 28,6%, сила борошна - від 390 од. ал, об'єм хліба – від 701 см². Стійкість до вилягання – висока. Оптимальна густина стояння рослин +/- 590 колосків/ м². Термін висіву: від 20.09 – 25.10. Норма висіву від 2,5 – 4,0 млн/га схожих насінин.

Схема досліду, який проводився у весняний період, включала: контрольний варіант (без обробки) та дослідження впливу препаратів Азотофіт, Хелп Рост, Органік баланс (в період весняного кушення) та біоприлипач Липосам, який застосовували разом з біопрепаратами (табл. 2.).

Таблиця 2

Схема досліду по визначенню ефективності біопрепаратів на посівах пшениці озимої (у весняний період)

№п/п	Варіант досліду
1.	Контроль (без обробки)
2.	Азотофіт – 0,8 л/т
3.	Хелп Рост – 2 л/га
4.	Органік баланс – 1 л/т
5.	Азотофіт – 0,8 л/т + Органік Баланс – 1 л/т
6.	Хелп Рост – 2 л/га + Органік Баланс – 1 л/т

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Дослідження направлені на розробку сучасної адаптивної технології вирощування пшениці озимої із застосуванням біопрепаратів на основі мікроорганізмів та їх вплив на продуктивність та ефективність.

Виклад основного матеріалу досліджень. Пшениця озима - головна зернова продовольча культура України і займає основне зернове поле близько 6-7 млн. га щорічно, цим обумовлена необхідність у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування. Для отримання високоякісної продукції необхідно забезпечити рослини необхідними макро- та мікроелементами, тому постійно проводяться дослідження по покращенню елементів технології вирощування та застосуванню різних видів добрив.

Дослідження проводили у двох напрямках: визначення впливу біопрепаратів на біометричні показники рослин та ураження хворобами.

Дослідженнями виявлено, що передпосівна інокуляція насіння біопрепаратами позитивно вплинула на схожість насіння пшениці озимої сорту Скаген (табл. 3.).

Таблиця 3

**Вплив біопрепаратів на показники схожості насіння пшениці озимої
(2019-2021 рр.)**

№	Варіанти	Тривалість періоду «сівба - сходи», днів	Польова схожість насіння, %	Утворення вузлових коренів, шт.
1.	Контроль (без обробки)	23	89	1,8
2.	Азотофіт – 0,8 л/т	21	93	2,8
3.	Хелп Рост – 2 л/га	22	92	2,7

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Застосування біопрепаратів сприяло прискоренню тривалості періоду «сівба - сходи». Посів проводили в третій декаді травня. На ділянках, де для передпосівної інокуляції насіння пшениці озимої сорту Скаген застосовували біопрепарат Хелп Рост тривалості періоду «сівба - сходи» була меншою на 1 день у порівнянні з результатами отриманими на контролі, а на ділянках де застосовували біопрепарат Азотофіт тривалості періоду «сівба - сходи» була меншою на 2 дні у порівнянні з контрольним варіантом без обробки.

У варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої біопрепаратами польова схожість насіння була кращою на 3-4% у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, також зросла й кількість вузлових коренів. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепаратів Азотофіт та Хелп Рост відмічено збільшення кількості вузлових коренів у рослин відповідно на 56% та 50%.

Передпосівна інокуляція насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами мала позитивний ефект при визначенні біометричних показників рослин в період проростання – ріст проростків (табл. 4.).

Аналіз експериментальних даних показав, що у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої біопрепаратами густина рослин

Таблиця 4

**Вплив біопрепаратів на біометричні показники сходів пшениці озимої
(2019-2021 рр.)**

№	Варіанти	Густота рослин, шт./м ²	Продуктивне кушіння, стебел/роsl.	Густота стеблестою, шт./м ²
1.	Контроль (без обробки)	267	1,8	481
2.	Азотофіт – 0,8 л/т	280	2,1	586
3.	Хелп Рост – 2 л/га	276	2,0	552
	НІР _{0,5}	0,14	0,13	0,32

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

була більшою у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт густота рослин була більша на 13 шт./м² у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а при інокуляції біопрепаратом Хелп Рост даний показник був більшим на 9 шт./м² у порівнянні з контролем.

У варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами показник продуктивного кушення був більшим у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт продуктивне кушення було більше на 0,3 стебел/роsl у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а при інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник був більшим на 0,2 стебел/роsl у порівнянні з контролем.

Аналіз даних таблиці показав, що у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами густота стеблестою була більшою у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт густота стеблестою становила 586 шт./м², що на 105 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а при інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 552 шт./м², що на 71 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. Аналізуючи ураження сходів рослин пшениці озимої кореневими гнилями було відмічено позитивний ефект, на ділянках де проводили передпосівну інокуляція біопрепаратами насіння пшениці озимої сорту Скаген (рис. 1.). У варіантах, де передпосівну інокуляцію насіння проводили біопрепаратом Азотофіт ураженість рослин кореневими гнилями становила 6,6%, що на 3,9 % менше ніж на контрольному варіанті без обробки, а на ділянках де передпосівну інокуляцію проводили біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 4,7%, що на 5,8% у порівнянні з контрольним варіантом без обробки.

Дослідженнями виявлено, що передпосівна інокуляції біопрепаратами мала позитивний ефект на перезимівлю рослин пшениці озимої (табл. 5.)

Дослідженнями встановлено, що рослини пшениці озимої по різному вийшли з перезимівлі, а кращими виявились варіанти де проводили

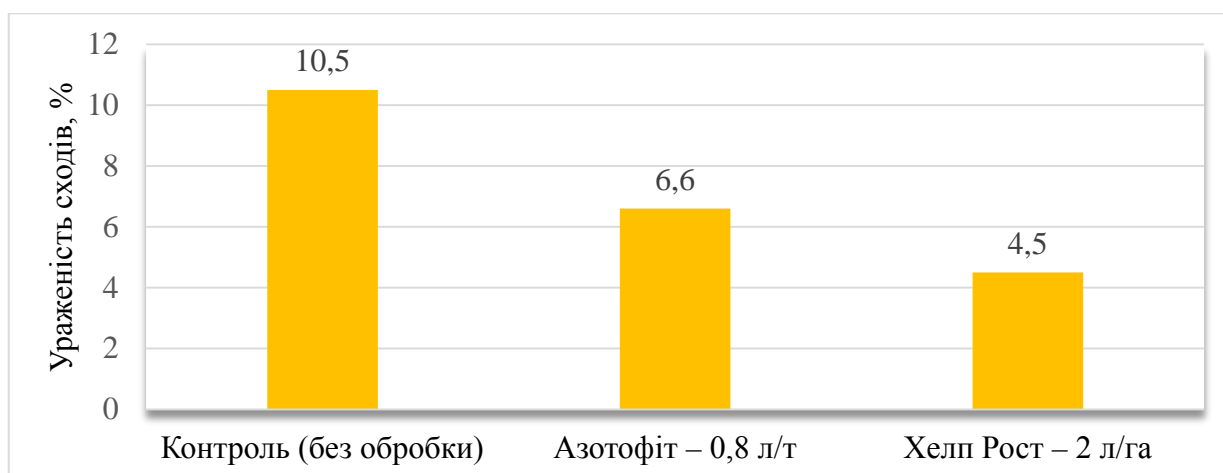


Рис. 1. Вплив біопрепаратів на ураження сходів рослин пшениці озимої кореневими гнилями

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

передпосівну інокуляцію насіння біопрепаратами. Аналіз даних показав, що у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої біопрепаратами кількість пагонів навесні була більшою у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті.

Таблиця 5

**Вплив біопрепаратів на зимостійкість рослин пшениці озимої
(середнє за 2019-2021 рр.)**

№	Варіанти	Кількість пагонів навесні, шт./м ²	Зимостійкість, %
1.	Контроль (без обробки)	435	90,5
2.	Азотофіт – 0,8 л/т	546	93,2
3.	Хелп Рост – 2 л/га	521	94,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт кількість пагонів становила 546 шт./м², що на 111 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а при передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 521 шт./м², що на 85 шт./м² більше у порівнянні з контролем.

Дослідженнями виявлено, що зимостійкість по різному проявилась у рослин пшениці озимої оброблених біопрепаратами. Так, у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої біопрепаратами зимостійкість рослин була більшою у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт зимостійкість становила 93,2%, що на 2,7 більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а при передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 94,5%, що на 4% більше у порівнянні з контролем. Отже, застосування для передпосівної інокуляції біопрепаратів Азотофіт та Хелп Рост мало

позитивну дію в стресових зимових умовах, що особливо важливо для своєчасного отримання сходів та формування посівів на початку росту й розвитку з подальшим їхнім входом у перезимівлю. Передпосівна обробка насіння пшениці озимої сорту Скаген мала позитивний вплив на формування кореневої системи рослин, сприяла скороченню періоду проростання насіння, що має важливе значення в несприятливих зимових умовах навколишнього середовища, що сприяє перезимівлі рослин.

В Україні пшеницю вважають однією з головних продовольчих культур. Із неї виготовляють цінний та культовий продукт для українців – хліб, тому народногосподарське значення зернової важко недооцінити. Якість хлібобулочних виробів визначає склад зернини. Серед інших зернових озима пшениця містить найвищий показник білка. Пшениця є досить вибагливою культурою до живлення. Скільки б століть не вирощували пшеницю, сучасні аграрії щороку продовжують шукати відповідь на питання: як, чим і коли підживити пшеницю і отримати вищі врожаї. Дослідження направлені на розробку сучасної адаптивної технології вирощування пшениці озимої із застосуванням біопрепаратів на основі мікроорганізмів та їх вплив на продуктивність та ефективність. Відомо, що основними факторами, які формують продуктивний стеблестій, є генетичні особливості сорту, забезпеченість рослин елементами живлення та гідротермічні умови вегетаційного періоду. Проведений кореляційний і регресійний аналізи показали, що із двох основних елементів структури визначальну роль у формуванні урожайності озимої пшениці в умовах Лісостепу відіграє число продуктивних стебел на 1 м² або густина продуктивного стеблестою [12].

Під час обліків проведених в період початку колосіння було відмічено, що передпосівна інокуляція насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами мала позитивний ефект на продуктивну кущистість (табл. 6.).

Застосування біопрепаратів для передпосівної інокуляції насіння пшениці озимої сорту Скаген сприяло кущистості рослин на весні.

Таблиця 6

**Вплив біопрепаратів на продуктивну кущистість пшениці озимої
(початок колосіння), середнє за 2019-2021 рр.**

№	Варіанти	Загальна кількість стебел шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивних стебел, %
1.	Контроль (без обробки)	478	423	88,5
2.	Азотофіт – 0,8 л/т	573	519	90,7
3.	Хелп Рост – 2 л/га	565	516	91,3
4.	Органік баланс – 1 л/т	493	442	89,6
5.	Азотофіт – 0,8 л/т + Органік Баланс – 1 л/т	580	535	93,4
6.	Хелп Рост – 2 л/га + Органік баланс – 1 л/т	584	540	93,1

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Аналіз даних таблиці показав, що у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами загальна кількість стебел була більшою у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт загальна кількість стебел становила 573 шт./м², що на 95 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 565 шт./м², що на 87 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки.

При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Органік баланс (в період весняного кущення) загальна кількість стебел становила 573 шт./м², що на 15 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки.

При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт та Органік Баланс (в період весняного кущення) загальна кількість стебел становила 580 шт./м², що на 102 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост та Органік Баланс (в період весняного кущення) даний показник становив 584 шт./м², що на 106 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки.

Застосування біопрепаратів для передпосівної інокуляції насіння пшениці озимої сорту Скаген сприяло утворенню продуктивних стебел. На контролі даний показник становив 423 шт./м², а у порівнянні з загальною кількістю стебел кількість продуктивних стебел склала 88,5%. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт кількість продуктивних стебел становила 519 шт./м², що на 96 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а у порівнянні з загальною кількістю стебел кількість продуктивних стебел склала 90,7%. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 516 шт./м², що на 93 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а у порівнянні з загальною кількістю стебел кількість продуктивних стебел склала 91,3%.

При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Органік баланс (в період весняного кущення) кількість продуктивних стебел становила 442 шт./м², що на 19 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а у порівнянні з загальною кількістю стебел кількість продуктивних стебел склала 89,6%. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт та Органік Баланс (в період весняного кущення) кількість продуктивних стебел становила 535 шт./м², що на 112 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а у порівнянні з загальною кількістю стебел кількість продуктивних стебел склала 93,4%. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост та Органік Баланс (в період весняного кущення) даний показник становив 540 шт./м², що на

117 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а у порівнянні з загальною кількістю стебел кількість продуктивних стебел склала 93,1%. Аналізуючи отримані результати відмічено, що передпосівна інокуляція насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами мала позитивний ефект на структуру врожаю (табл. 7.).

Таблиця 7

**Вплив біопрепаратів на структуру врожаю пшениці озимої
(середнє за 2019-2021 рр.)**

№	Варіанти	Кількість зерен з рослини, шт.	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га
1.	Контроль (без обробки)	33,1	1,34	37,1	5,16
2.	Азотофіт – 0,8 л/т	34,5	1,62	42,3	5,64
3.	Хелп Рост – 2 л/га	34,6	1,71	39,4	5,82
4.	Органік баланс – 1 л/т	35,3	1,74	44,3	5,63
5.	Азотофіт – 0,8 л/т + Органік Баланс – 1 л/т	36,0	1,83	43,0	6,21
6.	Хелп Рост – 2 л/га + Органік баланс – 1 л/т	36,5	1,86	43,2	6,38
	НІР _{0,5}		0,21	0,91	1,22

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Застосування біопрепаратів для передпосівної інокуляції насіння пшениці озимої сорту Скаген сприяло збільшенню кількості зерен з рослини. Аналіз даних таблиці показав, що у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами загальна кількість зерен з рослини була більшою у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт загальна кількість зерен з рослини становила 34,5 шт., що на 1,4 шт. більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 34,6 шт, що на 1,5 шт більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки.

При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Органік баланс (в період весняного кушення) кількість зерен з рослини становила 35,3 шт., що на 2,2 шт. більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт та Органік Баланс (в період весняного кушення) кількість зерен з рослини становила 36 шт., що на 2,9 шт. більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост та Органік Баланс (в період весняного кушення) даний показник становив 36,5 шт., що на 3,4 шт. більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. Аналізуючи отримані дані по урожайності можна відмітити, що у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами відмічено зростання урожайності у порівнянні з даними отриманими на контрольному

варіанті. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт урожайність становила 5,64 т/га, що на 0,48 т/га більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост даний показник становив 5,82 т/га, що на 0,66 т/га більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Органік баланс (в період весняного кушення) урожайність становила 5,63 т/га, що на 0,47 т/га більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт та Органік Баланс (в період весняного кушення) урожайність становила 6,21 т/га, що на 1,05 т/га більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост та Органік Баланс (в період весняного кушення) даний показник становив 6,38 т/га, що на 1,22 т/га більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки. Таким чином, передпосівна інокуляції насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами Азотофіт, Хелп Рост та Органік Баланс (в період весняного кушення) мала позитивний вплив на показники структури урожаю, а відповідно і на показники продуктивності пшениці озимої.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Дослідженнями встановлено, що передпосівна інокуляція насіння біопрепаратами позитивно вплинула на схожість насіння пшениці озимої сорту Скаген. У варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої польова схожість була кращою на 3-4% у порівнянні з контролем. Також при застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепаратів Азотофіт та Хелп Рост відмічено збільшення кількості вузлових коренів у рослин відповідно на 56% та 50%.

2. Передпосівна інокуляція насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами мала позитивний ефект на ріст проростків. У варіанті з препаратом Азотофіт густота рослин була більша на 13 шт./м² у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки, а при інокуляції біопрепаратом Хелп Рост даний показник був більшим на 9 шт./м² у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті.

3. При застосуванні для передпосівної інокуляції насіння біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост продуктивне кушення було більше на 0,3 стебел/росл у порівнянні з контролем, а у варіанті з біопрепаратом даний показник був більшим на 0,2 стебел/росл у порівнянні з контролем.

4. У варіантах, де передпосівну інокуляцію насіння проводили біопрепаратом Азотофіт та Хелп Рост ураженість рослин кореневими гнилями становила 6,6-4,7% відповідно, що на 3,9-5,8% менше ніж на контрольному варіанті без обробки.

5. У варіантах, що передбачали передпосівну інокуляцію насіння пшениці озимої біопрепаратами зимостійкість та перезимівля рослин була вищою у

порівнянні з контролем. При інокуляції насіння біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост зимостійкість становила 93,2-94,5% відповідно, що на 2,7-4% перевищувало зимостійкість на контролі. Після відновлення вегетації на весні у варіантах що передбачали передпосівну інокуляцію насіння біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост кількість пагонів становила 546-521 шт./м², що на 111-85 шт./м² більше у порівнянні з контролем.

6. Поєднання передпосівної інокуляції насіння пшениці озимої сорту Скаген біопрепаратами Азотофіт, Хелп Рост та підживлення препаратом Органік Баланс (в період весняного кушення) справляла позитивний вплив на куцистість рослин та їх продуктивність. При підживленні біопрепаратом Органік баланс (в період весняного кушення) загальна кількість стебел становила 573 шт./м², що на 15 шт./м² більше у порівнянні з контролем. При поєднанні передпосівної інокуляції насіння біопрепарату Азотофіт та підживлення Органік Баланс (в період весняного кушення) загальна кількість стебел становила 580 шт./м², що на 102 шт./м² більше у порівнянні з контролем. При передпосівній інокуляції насіння біопрепаратом Хелп Рост та підживленні Органік Баланс (в період весняного кушення) даний показник становив 584 шт./м², що на 106 шт./м² більше у порівнянні з даними отриманими на контрольному варіанті без обробки.

7. Застосування досліджуваних препаратів сприяло кращому весняному кущенню рослин пшениці озимої та кількості продуктивних стебел. У варіанті з передпосівною інокуляцією препаратами Азотофіт та Хелп Рост кількість продуктивних стебел налічувала 519-516 шт./м² відповідно, що на 96-93 шт./м² більше у порівнянні з контролем. При підживленні у фазу кушення препаратом Органік баланс кількість продуктивних стебел становила 493 шт./м², що на 19 шт./м² перевищило показник на контролі. При поєднанні передпосівної інокуляції відповідно біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост та підживлення Органік баланс (в період весняного кушення) кількість продуктивних стебел становила 535-540 шт./м², що на 112-117 шт./м² більше у порівнянні з контролем.

8. Застосування досліджуваних біопрепаратів позитивно впливало на елементи структури врожаю. У варіанті з передпосівною інокуляцією препаратами Азотофіт та Хелп Рост кількість зерен становила 34,5-34,6 шт./роsl. відповідно, що на 1,4-1,5 шт./роsl. більше у порівнянні з контролем. При підживленні у фазу кушення препаратом Органік баланс кількість зерен становила 35,3 шт./роsl., що на 2,1 шт./роsl. перевищило показник на контролі. При поєднанні передпосівної інокуляції відповідно біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост та підживлення Органік баланс (в період весняного кушення) кількість зерен становила 36,0-36,5 шт./роsl., що на 2,9-3,4 шт./роsl. більше у порівнянні з контролем.

9. Також спостерігалось збільшення маси зерна з колосу. У варіанті з передпосівною інокуляцією препаратами Азотофіт та Хелп Рост маса зерен з колоса становила 1,62-1,71 г відповідно, що на 0,28-0,37 більше у порівнянні з контролем. При підживленні у фазу кушення препаратом Органік баланс маса зерен становила 1,74 г, що на 0,37 г перевищило показник на контролі. При

поєднанні передпосівної інокуляції відповідно біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост та підживлення Органік баланс (в період весняного кущення) маса зерен з колоса становила 1,83-1,86 г, що на 0,43-0,46 г більше у порівнянні з контролем.

10. Відмічено також збільшення маси 1000 зерен. У варіанті з передпосівною інокуляцією препаратами Азотофіт та Хелп Рост маса 1000 зерен становила 42,3-39,4 г відповідно, що на 5,2-2,3 більше у порівнянні з контролем. При підживленні у фазу кущення препаратом Органік баланс маса 1000 зерен становила 44,3 г, що на 7,2 г перевищило показник на контролі. При поєднанні передпосівної інокуляції відповідно біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост та підживлення Органік баланс (в період весняного кущення) маса 1000 зерен з колоса становила 43-43,2 г, що на 5,9-6,1 г більше у порівнянні з контролем.

11. Проаналізувавши отримані дані з урожайності відмічено зростання врожайності пшениці озимої сорту Скаген по варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння та підживлення біопрепаратами у фазу кущення. У варіанті з передпосівною інокуляцією препаратами Азотофіт та Хелп Рост урожайність становила 5,64-5,82 т/га відповідно, що на 0,48-0,66 т/га більше у порівнянні з контролем. При підживленні у фазу кущення препаратом Органік баланс урожайність становила 5,63 т/га, що на 0,47 т/га перевищило показник на контролі. При поєднанні передпосівної інокуляції відповідно біопрепаратами Азотофіт та Хелп Рост та підживлення Органік баланс (в період весняного кущення) урожайність становила 6,21-6,38 г, що на 1,09- 1,22 т/га більше у порівнянні з контролем.

Список використаної літератури

1. Мазур В.А., Гончарук І. В., Дідур І. М., Панцирева Г. В. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки зернобобових культур. Монографія. ВНАУ. Вінниця: Твори, 2021. 180 с.
2. Мазур В.А., Ткачук О.П., Яковець Л.А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції. Монографія. ВНАУ. Вінниця: Твори, 2020. 442 с.
3. Амонс С.Е. Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції в Україні. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 22. С. 221-236.
4. Гончарук І.В., Ковальчук С.Я., Цицюра Я.Г., Лутковська С.М. Динамічні процеси розвитку органічного виробництва в Україні. Монографія. ВНАУ. Вінниця: Твори, 2020. 472 с.
5. Думич В.В. Дослідження ефективності застосування біопрепаратів у технологіях вирощування озимих зернових культур. *Техніка і технології АПК*. 2018. № 2. С. 19-22.
6. Пінчук Н.В., Вергелес П.М., Коваленко Т.М. Ефективність протруйників насіння озимої пшениці у регулюванні хвороб її агроценозу. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 12. С. 176-186.
7. Калитка В.В., Кліпакова Ю.О., Золотухіна З.В. Вплив регулятора росту рослин та різнокомпонентних протруйників на проростання насіння пшениці

озимої (*Triticum aestivum* L.). *Науковий вісник НУБіП, серія Агрономія*. 2016. Вип. 235. С. 24 – 33.

8. Органік в Україні. URL: <http://organic.com.ua/organic-v-ukraini/> (дата звернення: 14.04.2021).

9. Яценко С.А. Ефективність біопрепарату ентеронормін на ранніх етапах онтогенезу рослин пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 2. С. 50–54.

10. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. К.: УМКВО, 1992. 344 с.

11. Присяжнюк М.П. Урожайність озимої пшениці в залежності від строків сівби, норм і способів застосування регуляторів росту. *Збірник наукових праць Подільського ДАТУ*. Каменець-Подільський, 2015. С. 52-60.

12. Макаров Л.Х., Скорий М.В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України. Монографія. Херсон: Айлант, 2010. 240 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Mazur V.A., Honcharuk I. V., Didur I. M., Pansyryeva H. V. (2021). Innovacijni aspektu` tehnologij vy`roshhuvannya, zberigannya i pererobky` zernobobovy`x kul`tur. [*Innovative aspects of technologies for growing, storing and processing legumes*]. Monografiya. VNAU. Vinnytsia: Tvory. [in Ukrainian].

2. Mazur V.A., Tkachuk O.P., Yakovets' L.A. (2020). Ekolohichna bezpeka zernovoyi ta zernobobovoyi produktsiyi [*Ecological safety of grain and legume products*]. Monografiya. VNAU. Vinnytsya. Tvory. [in Ukrainian].

3. Amons S.E. (2021). Stan ta perspektyvy rozvytku vyrobnytstva orhanichnoyi produktsiyi v Ukrayini [Status and prospects of development of organic production in Ukraine]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 22. 221-236. [in Ukrainian].

4. Honcharuk I.V., Koval'chuk S.YA., Tsytsyura YA.H., Lutkovs'ka S.M. (2020). Dynamichni protsesy rozvytku orhanichnoho vyrobnytstva v Ukrayini [*Dynamic processes of development of organic production in Ukraine*]. Monografiya. VNAU. Vinnytsya: Tvory. [in Ukrainian].

5. Dumych V.V. (2018). Doslidzhennya efektyvnosti zastosuvannya biopreparativ u tekhnolohiyakh vyroshchuvannya ozymykh zernovykh kul'tur [*Research of efficiency of application of biological products in technologies of cultivation of winter grain crops*]. *Tekhnika i tekhnolohiyi APK. – Machinery and technology of agro-industrial complex*. № 2. 19-22. [in Ukrainian].

6. Pinchuk N.V., Verheles P.M., Kovalenko T.M. (2019). Efektyvnist' protruynykiv nasynnya ozymoyi pshenytsi u rehulyuvanni khvorob yiyi ahrotsenozu [*Efficacy of winter wheat seed disinfectants in the regulation of diseases of its agrocenosis*]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 12. 176-186. [in Ukrainian].

7. Kalytka V.V., Klipakova YU.O., Zolotukhina Z.V. (2016). Vplyv rehulyatora rostu roslyn ta riznokomponentnykh protruynykiv na prorostannya nasynnya pshenytsi

ozymoyi (*Triticum aestivum* L.) [*Influence of plant growth regulator and multi-component pesticides on germination of winter wheat (Triticum aestivum L.)*]. *Naukovyy visnyk NUBiP, seriya Ahronomiya – Scientific Bulletin of NULES, Agronomy series*. Issue. 235. 24 – 33. [in Ukrainian].

8. Orhanik v Ukraini [Organic in Ukraine]. organic.com.ua. Retrieved from: URL: <http://organic.com.ua/organic-v-ukraini/> [in Ukrainian].

9. Yashchenko S.A. (2018). Efektyvnist' biopreparatu enteronormin na rannikh etapakh ontogenezu roslyn pshenytsi ozymoyi [*The effectiveness of the biological product enteronormin in the early stages of ontogenesis of winter wheat plants*]. *Ahroekologichnyy zhurnal – Agroecological journal*. № 2. 50–54. [in Ukrainian].

10. Moiseichenko V. F. (1992). Osnovy naukovykh doslidzhen u plodivnytstvi, ovochivnytstvi, vynohradarstvi ta tekhnologii zberihannia plodoovochevoi produktsii [*Basics of scientific dosages in fruit, vegetable production, viticulture and technology of harvesting fruit and vegetable products*]. K.: UMKVO. [in Ukrainian].

11. Prysyzhnyuk M.P. (2015). Urozhaynist' ozymoyi pshenytsi v zalezhnosti vid strokiv sivby, norm i sposobiv zastosuvannya rehulyatoriv rostu [*Yields of winter wheat depending on sowing dates, norms and methods of application of growth regulators*]. *Zbirnyk naukovykh prats' Podil's'koho DATU. – Collection of scientific works of Podolsk DATU*. Kamenets'-Podil's'kyi. 52-60. [in Ukrainian].

12. Makarov L.KH., Skoryy M.V. (2010). Ahrotekhnika pshenytsi ozymoyi v nepolyvnykh umovakh pivdnya Ukrayiny [*Agrotechnics of winter wheat in non-irrigated conditions of the south of Ukraine*]. Monohrafiya. Kherson. [in Ukrainian].

ANNOTATION

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS IN WINTER WHEAT CROPS IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE

This article presents the results of studies of the effectiveness of the use of biological products in winter wheat crops. The positive effect of pre-sowing seed inoculation with biological products Azotofit and Help Growth on the germination capacity of winter wheat seeds of the Skagen variety has been established which was 3-4% higher than the control and contributed to an increase in the number of nodal roots by 56% and 50%, respectively, the plant density was 13-9 pcs / m² more than in the control. In the variants Azotofit and Help Growth, productive tillering was higher by 0.3-0.2 stems / plant. compared with the control, and the infestation of plants by root rot was 6.6-4.7%, respectively. It was established that an increase in winter hardiness as a result of pre-sowing inoculation of winter wheat seeds, which was 93.2-94.5%, respectively, which was 2.7-4% higher than the control indicator and overwintering of plants, which was 546-521 pcs / m², which 111-85 pieces / m² more compared to the control. The combination of pre-sowing inoculation with biological products Azotofit, Help Growth and feeding with Organic Balance (during spring tillering) had a positive effect on the bushiness of plants and their productivity, which, in the variant providing for pre-sowing inoculation of seeds with the biological product Azotofit and feeding with Organic Balance, was 580 which is 102 pcs / m² higher than the control indicator. The use of the studied preparations contributed to the better spring tillering of winter wheat plants and the number of productive stems, in particular, the combination of pre-sowing inoculation, respectively, with the biological products Azotofit and Help. Growth and feeding Organic balance (during the spring tillering period), the number of productive stems is 535-540 pcs / m², which is 112-117 pcs / m² more than in the control.

The use of the studied biological products had a positive effect on the elements of the structure of the crop, in particular, an increase in the number of grains per spike, the mass of grain per spike and the mass of 1000 grains was noted, which ultimately contributed to obtaining the highest yield of winter wheat, which in the application of Azotofit and Help Growth was 5.64-5.82 t / ha, respectively, which is 0.48-0.66 t / ha more than in the control. When feeding in the tillering phase with Organic, the yield balance was 5.63 t / ha, which is 0.47 t / ha higher than in the control. With a combination of presowing inoculation, respectively, with the biological products Azotofit and Help Growth and feeding Organic balance (during the spring tillering period), the yield was 6.21-6.38 g, which is 1.09-1.22 t / ha more than in the control.

Key words: winter wheat, biological product, yield, grain quality.

Tabl. 7. Figs. 1. Lit. 12.

Інформація про авторів

Пінчук Наталя Володимирівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: pnv@vsau.vin.ua).

Вергелес Павло Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: pasha425@vsau.vin.ua).

Коваленко Тетяна Мефодіївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3 e-mail: ktm@vsau.vin.ua).

Амонс Сергій Едуардович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: dorosh@vsau.vin.ua).

Pinchuk Natalya Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: pnv@vsau.vin.ua).

Verheles Pavel Nikolaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, pasha425@vsau.vin.ua).

Kovalenko Tatyana Methodivna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: ktm@vsau.vin.ua).

Amons Sergey Eduardovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: dorosh@vsau.vin.ua).