

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

*Кафедра селекції, насінництва і генетики*

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Особливості формування врожайності і якості  
зерна пшениці озимої за органічних технологій»**

Виконав: здобувач вищої освіти

ОПП насінництво і насіннезнавство

спеціальність 201 Агрономія

**Шевченко Владислав Юрійович**

**Керівник:** доктор с.-г. наук, професор

Маренич Микола Миколайович

**Рецензент:** кандидат с.-г. наук, доцент

Міщенко Олег Вікторович.

Полтава – 2022 р.





## ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
Розділ 1. Біологічні препарати в органічних технологіях вирощування пшениці озимої (Огляд літератури)	7
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень	
2.1. Характеристика місця проведення досліджень	14
2.2. Погодні умови у роки проведення досліджень	17
2.3. Методика проведення досліджень	22
2.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді	25
Розділ 3. Результати досліджень	
3.1. Вплив біопрепарату Агробактерин на елементи структури урожайності пшениці озимої	26
3.2. Вплив біопрепарату Агробактерин на формування урожайності зерна пшениці озимої сорту Богдана	32
3.3. Вплив біопрепарату Агробактерин на формування якості зерна пшениці озимої сорту Богдана	38
Розділ 4. Економічна ефективність застосування Агробактерину у технології вирощування пшениці озимої	42
Розділ 5. Екологічна експертиза	46
Розділ 7. Охорона праці	49
Висновки	51
Пропозиції	52
Список використаних джерел	53
Анотація	
Додатки	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Запровадження альтернативних органічних технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, є перспективним напрямом для поліпшення екологічної ситуації в світі. В основі цього лежить відмова від застосування добрив, засобів захисту рослин, регуляторів росту неорганічного походження. Оптимізувати умови біологізації вирощування можна через поєднання дії структурних елементів технології. До них належать: обробіток ґрунту, сорти, біодобрива, інокулянти, біостимулятори росту рослин, бактеріальні препарати тощо. Все це сприятиме нарощуванню виробництва екологічно безпечних продуктів харчування.

Органічні технології вирощування озимих колосових культур спрямовані на створення оптимальних умов для їх росту та розвитку без використання пестицидного навантаження на навколишнє середовище. Це сприяє отриманню екологічно чистих, стабільних врожаїв зерна. Принципово нові можливості у формуванні продукційного процесу рослин озимих культур відкриває застосування мікробіологічних препаратів. Це один із важливих резервів подальшого підвищення рівня врожайності зерна та його якості.

**Актуальність** досліджень обумовлена пошуком нових підходів до розробки технологічних прийомів вирощування пшениці озимої з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

**Мета і задачі досліджень.** Метою даної роботи було встановити вплив обробки пшениці озимої біологічним мікробним препаратом Агробактерин на урожайність і якість зерна в умовах ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцької громади Полтавського району Полтавської області.

**Об'єкт досліджень.** Сорт пшениці озимої Богдана.

**Предмет дослідження.** Мікробіологічний препарат Агробактерин.

**Методи досліджень.** Лабораторні та польові спостереження, проведені за загальноприйнятими методиками.

**Наукова новизна результатів досліджень.** Експериментально встановлено позитивний вплив застосування мікробіологічного препарату Агробактерин для передпосівної обробки насіння та позакореневої обробки посіву пшениці озимої на її урожайність та якість.

**Практичне значення результатів досліджень.** Для отримання істотного приросту урожайності зерна пшениці озимої сорту Богдана і поліпшення її якості доцільно проводити передпосівну обробку насіння (0,5 л/т) та посіву (0,5 л/га + 0,5 л/га) мікробіологічним препаратом Агробактерин, зокрема у фазі кушення та фазі виходу в трубку.

**Апробація роботи.** Шакалій С., Маренич М., Скубій А., Литвиненко Т., Шевченко В. Формування врожайності та якості сортів пшениці озимої за використання добрив фірми ТІМАК АGRO. SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov, Bulgari. Volume 16, Issue 1, 2022.

**Структура і обсяг роботи.** Магістерська робота виконана на 58 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 50 найменувань.

# РОЗДІЛ 1

## БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ В ОРГАНІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(Огляд літератури)

Для забезпечення стабілізації виробництва зерна пошук напрямів ефективного використання ресурсного потенціалу є актуальною проблемою сучасного етапу розвитку агропромислового комплексу [8, 25].

Заходи, які розробляються для розвитку науково-технічного прогресу і їх впровадження у агропромисловий комплекс, мають на меті поєднати у одне ціле споріднені галузі виробництва: сільське господарство, харчову та переробну промисловість із підрозділами, що їх обслуговують. Кон'юнктура ринку, попит, пропозиція та конкуренція будуть визначати рівень технології виробництва продукції та вимоги до її якості [24, 29].

Розвиток економіки потребує ефективних способів використання ресурсного потенціалу у галузі рослинництва. Перш за все, це гарантоване забезпечення матеріальними ресурсами, що необхідні для виробництва продукції у потрібній кількості. Агропромислове виробництво у сучасних умовах побудоване на інноваційних принципах розвитку, що передбачають підвищення якості виробленої товарної продукції та отримання прибутку від її реалізації [33].

В Україні, як і в будь-якій іншій країні, стабільний розвиток сільського господарства забезпечить тільки впровадження і реалізація новітніх наукових розробок [31].

Ефективні заходи, які сьогодні пропонують науковці, стимулюють агровиробників до всебічного залучення ресурсо- та енергоощадних технологій, до активізації співпраці у аграрній сфері науково-технічного сегменту. Важливим аспектом також є залучення інвестицій до агропромислового комплексу, що буде

орієнтуватися на вирішення проблем екологічної безпеки в аграрному секторі та на підвищення конкурентоздатності продукції [7, 30].

З кожним роком дедалі більшої актуальності в сучасних умовах набуває проблема якості та екологічної безпеки продовольчої сировини [21, 32].

Значного поширення набуває застосування агентів біологічного впливу. Воно передбачає впровадження сучасних екологічно безпечних та ефективних стимуляторів росту, мікробіологічних препаратів, мікродобрив, що здатні регулювати життєві процеси рослин, ґрунтових мікроорганізмів, знижуючи рівень техногенного навантаження на агроценози [2, 22, 20].

Біологічне землеробство повинно орієнтуватись на збереження земельних ресурсів, їх раціональне використання. Збереження та підвищення родючості ґрунтів, запобігання їх деградації дозволить раціонально використовувати землю протягом тривалого часу з урахуванням біологічних потреб і життєвих факторів сільськогосподарських рослин [43].

На відміну від інших країн світу, Україна має винятково унікальні умови. Вони сприяють розвитку і впровадженню біологічних технологій на значних територіях. Вагомою підставою для впровадження виробництва екологічно чистої продукції та біологічного рослинництва зокрема є те, що в Україні за крайні п'ятдесят років, порівняно з країнами Західної Європи вносили істотно менше пестицидів та мінеральних добрив. Згідно даних, норма діючої речовини мінеральних добрив у шістдесяті роки минулого століття становила 49 кг/га д.р; наприкінці восьмидесятих – по 177 кг/га; у дев'яностих – по 21 кг/га діючої речовини [23].

У ці роки у західноєвропейських країнах вносили по 300-350 кг/га мінеральних добрив у діючій речовині. Це суттєво погіршувало якість продукції рослинництва, адже разом з мінеральними добривами у ґрунт надходили важкі метали та сполуки фтору, хлору, інших хімічних елементів.

Тому вже зараз Україна заявила на міжнародному рівні про себе як виробник екологічно чистої продукції. Згідно даних проекту аграрного маркетингу, прибуток з продажу екологічно безпечної продукції на світовому ринку удвічі перевищує продаж сільськогосподарської продукції, отриманої за традиційними технологіями.

Спостерігається дедалі активніший розвиток органічного виробництва, враховуючи цінові надбавки за органічну продукцію. За рахунок зменшення затрат на виробничі процеси, перспективи органічних технологій цілком життєздатні [39, 50].

Українські вчені вважають, що в господарствах, де вирощують органічну продукцію, можна отримати більшу урожайність з одиниці площі. Але внаслідок високої трудомісткості рентабельність такої продукції буде нижча [42]. Інші доводять, що саме незастосування у технології вирощування органічних засобів призводить до збільшення собівартості продукції. Відіграє негативну роль і відсутність належної логістики [38].

Багато дослідників вказують на те, що в цілому підприємства з органічними технологіями мають меншу економічну ефективність. Порівнюючи з традиційними – в середньому на 4 %. Однак вони мають реальні перспективи стати на 21-24 % вигіднішими. На це впливає багато факторів, зокрема економічної політики, наявності економічних механізмів функціонування, екологічних змінних [40, 47].

З агрономічної точки зору найбільш ефективними методами керування процесами в органічному землеробстві є: вдалий підбір сортів для вирощування, застосування системи удобрення органічного походження, захист рослин екологічно безпечними препаратами та впровадження сівозмін [44, 46].

Таким чином, біологічне рослинництво має наступні ознаки:

- раціональне використання сівозміни, що не може існувати без біологічної технології;

- застосування органічних добрив, в т.ч. сидератів, рослинних решток, соломи тощо;
- високий вміст гумусу, а отже – родючість ґрунту, що дасть можливість вирішити проблему забезпечення елементами живлення;
- використання синтезованого бобовими культурами біологічного азоту;
- застосування біологічних препаратів: біологічно активних та рїстрегулюючих речовин, біоцидів рослинного походження та захисту від бур'янів, шкідників і хвороб агротехнічними методами;
- відсутність у технології вирощування агрохімікатів.

До технологічної схеми органічної культури землеробства слід підбирати сорти і гібриди, які стійкі до ураження хворобами і шкідниками, мають високий генетичний потенціал, не вилягають. Такі сорти не потребуватимуть додаткових затрат на пестициди та інші хімікати [4].

За інформацією Офісу підтримки реформ при Мінагрополітики у 2018 році загальна площа сільськогосподарських земель з органічним статусом або перехідного періоду складала близько 309,1 тис. га (0,7 % від загальної площі земель сільськогосподарського призначення) [41].

При цьому сьогодні нараховується 597 операторів органічного ринку, з них – 501 – сільськогосподарські виробники. Внутрішній споживчий ринок органічних продуктів в Україні продовжує розширюватись. Основними видами органічної продукції, яка виробляється в Україні, є зернові культури, молоко та молочні продукти, фрукти і овочі. Українську органічну продукцію купують переважно країни ЄС, куди в 2019 році було експортовано 337,9 тис. тон продукції. Україна експортувала в Євросоюз: зернових – 76,9 % (крім рису та пшениці), пшениці – 31,8 %, олійних культур – 18,2 %, сої – 13 %, фруктів – 11 % [45].

У моделі органічної технології вирощування пшениці озимої важливого значення набувають такі елементи як сівозміна і обробіток ґрунту. Щоб зменшити шкодочинний вплив бур'янів, шкідників і хвороб за вирощування озимої пшениці

слід суворо дотримуватися структури сівозміни. Зокрема, частка зернових у ній не повинна перевищувати 50 % від загальної площі. Чергування зернових (пшениці, ячменю, вівса) має бути з перервою у 2-3 роки. Розміщувати пшеницю у сівозміні слід по найкращих попередниках. Оптимальними для неї можуть бути чорний і зайнятий пари, багаторічні бобові трави, зернобобові культури, озимий ріпак, фацелія, гірчиця біла, кукурудза на силос.

Для поповнення запасів органічної речовини у системі органічного землеробства важливим елементом є заорювання у ґрунт побічної продукції. Найкраще використовувати соломку, полову, гичку буряків, листостеблову масу соняшника, кукурудзи та ін.

Після збирання попередника слід провести глибоке дискування на 10-12 см важкими дисковими боронами. За 2-3 тижні до сівби поле треба зорати на глибину 16-18 см.

Для передпосівного обробітку найкраще застосовувати високопродуктивні комбіновані агрегати типу «Європак» або прецизійні культиватори типу «Treffler». Вони забезпечують сприятливий структурно-агрегатний склад посівного шару (дрібногрудочкуватий) з ущільненим насіннєвим ложе.

Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою повинен бути мінімальним, щоб зберегти вологу у ґрунті.

Джерелами живлення у системі органічного землеробства за вирощування пшениці озимої є фіксований бобовими культурами атмосферний азот, розкладені рештки побічної продукції та сидератів, мінералізований гумус.

Під час сівби пшениці озимої слід ретельно дотримуватися строків, глибини загортання насіння, оптимальної норми висіву. Обов'язково потрібно чітко дотримуватися рекомендацій оригінаторів сортів з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Належний контроль забур'яненості посівів забезпечується правильним дотриманням сівозміни, строками сівби, густотою стояння рослин (щільністю

стеблостою). Провокація проростання насіння бур'янів та їх знищення ґрунтообробними знаряддями у передпосівний період – також один з ефективних методів боротьби.

Навесні, у фазу кущення пшениці доцільно провести боронування поля пружинними боронами для руйнування ґрунтової кірки, збереження вологи та знищення бур'янів у фазі білої ниточки.

Для захисту від хвороб в органічному землеробстві основними методами є профілактичні, агротехнічні та біологічні. Зокрема, дотримання сівозміни, підбір стійких до хвороб сортів, використання насіння високої якості, дотримання рекомендованих строків сівби та густоти рослин. Також досить ефективними є бактеріальні препарати типу Триходерміну чи Гаупсину.

Від шкідників у системі органічного землеробства застосовують агротехнічні методи. Серед біологічних методів – трихограму чи теленомус (комахи, що паразитують на комах-шкідниках) [26].

Впроваджуючи у виробництво орґано-адаптивну технологію вирощування пшениці озимої отримують показники структури урожайності, які здатні забезпечити урожайність не нижчу, ніж за традиційної технології [5].

Щоб отримати максимальну врожайність пшениці озимої під час планування майбутнього врожаю необхідно враховувати всі параметри, зокрема – особливості живлення культури. Встановлено, що за достатньої вологозабезпеченості ґрунту на врожайність досить високий вплив мають мінеральні добрива. Крім того, інтенсивні сорти більш вибагливі до умов живлення. Тому лише за повного забезпечення у критичні періоди росту й розвитку мінеральними речовинами вони формують високі врожаї належної якості [35].

Передпосівна обробка насіння захисно-стимулюючими препаратами органічного походження сприяє підвищенню польової схожості пшениці озимої, формуванню кращого продуктивного кущення рослин. Зимостійкість рослин підвищується за рахунок інтенсивнішого накопичення цукрів у вузлі кущення

[14]. Поєднання таких параметрів як передпосівна обробка насіння біопрепаратом, обробка посівів добривом органічного походження у критичні фази розвитку та вирощування пшениці спельти після сидерату забезпечує високу економічну ефективність і перспективу виробництва її як органічної продукції [1].

Таким чином, Україна має значний експортний потенціал у сегменті виробництва органічної продукції. Але відчувається гостра необхідність маркетингових інструментів, державної підтримки органічного виробництва. Існує потреба в об'єднанні виробників у кластери, створенні кооперативів та сегментації споживачів. Є потреба у широкому використанні досвіду впровадження глобальних і національних програм розвитку й підтримки органічного сектору [37].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Характеристика місця проведення досліджень

Дослідження проводилися на території ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан», що знаходиться в с. Шенгури Кобеляцького району Полтавської області. Відстань до райцентру – 20 км, до найближчої залізничної станції (Кобеляки) – 30 км, до обласного центру – 70 км.

Загальна площа землекористування господарства на даний момент – 2118,36 га, в тому числі ріллі – 2118,36 га.

Напрямок господарства – рослинництво: товарне сільськогосподарське виробництво.

На орних землях господарства впроваджується ефективна система землеробства, використовується ґрунтозахисна технологія, в основному безпліцевий обробіток ґрунту. Висіваються високоврожайні сорти та гібриди сільськогосподарських культур.

Провідними культурами є: озима пшениця, кукурудза, соняшник, зернобобові.

В господарстві при збиранні врожаю всі пожнивні рештки залишаються на полі у подрібненому вигляді, при цьому застосовуються мінеральні та комплексні мінеральні добрива, що забезпечує збереження родючості ґрунту, покращення його структури, збільшення органічної речовини.

ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан» розташоване в перехідній південній частині Полтавської області на лівобережжі р. Дніпро лівобережної Лісостепової ґрунтово-кліматичної зони України.

За природно-кліматичними умовами господарство розташоване у центральному агрокліматичному районі, характеризується помірно-континентальним кліматом з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким

літом. Кліматичні фактори при вирощуванні сільськогосподарських культур створюють необхідність планування агротехнічних заходів для того, щоб найкраще використати сприятливі умови та зменшити ризики і несприятливий вплив кліматичних умов.

Середня багаторічна температура становить  $+7,4^{\circ}\text{C}$ . Найбільш холодним місяцем є січень з середньою багаторічною температурою  $-6,2^{\circ}\text{C}$ , іноді температура може підвищуватись до  $+3,3^{\circ}\text{C}$  -  $+5,1^{\circ}\text{C}$ . Це несприятливо позначається на розвитку сільськогосподарських культур.

Найтеплішим місяцем є липень з середньою температурою  $+20,8^{\circ}\text{C}$ .

Середня багаторічна кількість опадів становить 470 мм, але ця кількість нестійка. Коливання кількості опадів в кінці весни та на початку літа зумовлює періодичні посухи. В зимовий період в даній місцевості випадає мало опадів, тому гостро стоїть питання снігозатримання та затримання талих вод.

Значне зниження урожаю спостерігається при випаданні у весняно-літній період 35% і нижче опадів, а у осінній – 25% і нижче.

Сума активних температур складає  $2880^{\circ}\text{C}$ . В цій зоні найактивніше проявляється вітрова ерозія. Це обумовлено тим, що зона, по суті, знаходиться в межах північного Степу. Обмежена кількість вологи при сильних вітрах обумовлює в короткі строки виконувати обов'язкове весняне закриття вологи та ранню сівбу ярих культур.

Зими малосніжні. Середня товщина снігового покриву для даної зони становить 34 см, в деякі роки сніговий покрив становить 8-14 см. Середня дата появи снігового покриву – в другій або третій декаді грудня. Сходить сніг в першій декаді березня.

В зимові місяці спостерігаються опади у вигляді дощу, що призводить до утворення льодової кірки та загибелі озимих культур.

Промерзання ґрунту у грудні місяці становить 16 см, в січні збільшується до 73 см, в лютому буває до 83 см. Відтавання починається в кінці березня, закінчується – в квітні.

Не менш важливим елементом клімату є відносна вологість повітря. Влітку вона становить від 50 до 60%, а інколи падає нижче 30%, що призводить до пересихання ґрунту.

Днів з низькою вологістю повітря буває близько 32: в травні, червні, липні, що супроводжується суховійними вітрами, які призводять до пересихання ґрунту та значного зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Слід зазначити, що в цілому кліматичні умови господарства за кількістю світла, тепла і вологи сприятливі для вирощування районованих сільськогосподарських культур. Разом з тим, деякі особливості клімату потребують суворого дотримання всього комплексу сільськогосподарських робіт по забезпеченню вологою ґрунту та культур, які вирощуються в даному господарстві.

Найбільш поширеним ґрунтом на території господарства є чорнозем глибоко залишково слабосолонцюватий. Його площа складає 1156 га. Такий тип ґрунту розташовується на плато із незначним схилом до 2°.

Характерна ознака даного ґрунту – відносно глибокий (80-120 см і більше) гумусний горизонт. На глибині 80-90 см і навіть глибше багато карбонатів у вигляді плісняви і тонких жилок. Переміщення колоїдів гідроокислів на профілі непомітно. Від соляної кислоти ґрунт скипає на глибині 50-60 см.

На території господарства представлені також чорноземи глибокі слабо солонцюваті. Ці ґрунти розташовані на терасах річок з глибоко залягаючими мінералізованими ґрунтовими водами. Поширеними є і чорноземи глибокі слабосолонцюваті. Профіль їх слабо розчленований за солонцевим типом. З поверхні до 35 см залягає гумусово-елювіальний горизонт темно-сірого кольору, грудкуватої структури, в нижній частині помітна пластинчастість та присипка

борошнистої крем'янки. Перехідний горизонт (35-110 см) темно-сірого кольору з бурим відтінком, слабо ілювіальний, горіхувато-грудкуватої структури, помітно ущільнений.

Чорноземи глибокі середньо- і слабо солонцюваті відрізняються від слабосолонцюватих тим, що профіль їх різко диференційований за солонцевим типом, особливо вимальовується ілювіальна частина перехідного горизонту, щільна, горіхувато-призматичної структури. Найбільша кількість натрію міститься в нижній частині перехідного горизонту на глибині 80-90 см – 1,3 мг/екв. на 100 г ґрунту (65% від ємкості вбирання), у середньо- і сильно солонцюватих на глибині 55-65 см – 1,8 мг/екв. на 100 г ґрунту. За механічним складом чорноземи солонцюваті змінюються від супіщаних до важкосуглинкових, переважають середньо суглинкові. Реакція ґрунтового розчину здебільшого нейтральна, в ілювіальному шарі слаболужна і лужна. Ґрунти середньо збагачені азотом і фосфором, мало – калієм. Кількість їх у шарі 0-20 см в 100 г ґрунту така: гідролізованого азоту – 5-6,2 мг; фосфору – 10,9-13,9; калію – 8,5-10,9 мг. Ці ґрунти у вологому стані в'язкі, схильні до запливання, у сухому стані ущільнюються, чинять підвищений опір обробітку, мають знижену аерацію і водопроникність.

## **2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень**

За даними Полтавської метеостанції, 2020 рік видався дещо теплішим норми. За вегетаційний період квітень-вересень випало 281 мм опадів, що відповідає нормі, хоча вони нерівномірно розподілялись за місяцями вегетації.

Так, в квітні випало на 8,9 мм більше норми опадів, в травні на 58,3 мм більше, в червні випало відповідно до місячної норми, в липні – близько норми, а в серпні тільки 40 % від норми. Вересень був забезпечений вологою на 33 %, що не сприятливо для сівби пшениці озимої.

За температурним режимом січень, лютий і березень відносно багаторічних даних були теплішими на 6,3, 5,2 і 5,0<sup>0</sup>С відповідно, квітень – в межах норми, а травень – на 2,0<sup>0</sup>С прохолодніший.

У середньому за весняний період 2020 року середня добова температура повітря склала 9,8<sup>0</sup>С (норма 8,5<sup>0</sup>С), сума опадів – 158 мм (норма 132,4 мм).

За температурним режимом літні місяці були теплішими від середніх багаторічних показників, і, зокрема, червень на +3,1<sup>0</sup>С, липень на +1,3<sup>0</sup>С, серпень на +1,1<sup>0</sup>С, а середньодобова температура за літній період була більшою на +1,8<sup>0</sup>С.

Таблиця 2.1

### Температура повітря в роки проведення досліджень, <sup>0</sup>С

Рік / Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2020	-0,1	0,7	6,8	9,0	13,5	22,0	22,4	21,4	18,6	12,5	3,1	-2,3
2021	-2,6	-5,0	1,5	8,2	15,5	20,2	24,3	22,6	13,5	8,2	5,6	-0,8
2022	-3,1	0,7	2,8	9,9	13,2	20,6	21,3	26,0	14,1	10,9	-	-
Середня багаторічна	-6,4	-5,9	1,8	8,3	15,5	18,9	21,1	20,3	14,7	8,4	2,0	-3,8

Таблиця 2.2

### Кількість опадів у роки проведення досліджень, мм

Рік / Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2020	20	58	22	24	112	68	40	16	21	29	41	25
2021	79	74	13	53	54	135	19	71	43	5,1	28,1	48,6
2022	40,0	37,7	39,3	41,8	62,0	75,1	44,5	25,5	32,5	24,3	-	-
Середня багаторічна	29	21	45,8	32,9	53,7	62,2	36,8	40,1	64,1	31	40	37,9

За літні місяці опадів випало – 124 мм за норми 139,1 мм. Такі погодні умови були не сприятливими для наливу і досягання пшениці озимої.

Вегетаційний період 2020 року в II-й половині вегетації був не дуже сприятливим для росту і розвитку рослин. Нестача вологи в серпні й вересні затримала початок сівби пшениці озимої в оптимальні строки, оскільки недостатня кількість вологи в орному шарі ґрунту негативно впливає на схожість насіння.

Початок січня 2021 року характеризувався відносно теплою погодою – середні добові температури повітря коливалися до  $-4^{\circ}$  С морозу. Опади відмічалися у вигляді снігу та мряки.

Друга декада січня була теплішою звичайного. Середні добові температури повітря становили близько  $-5^{\circ}$  морозу. У першій половині періоду були опади у вигляді дощу, а у другій – снігу, але не сильного. Під час снігопаду відмічалися хуртовини різної інтенсивності.

У першій половині третьої декади утримувалася прохолодна погода з середніми добовими температурами повітря до  $-6^{\circ}$  морозу, у другій відбулося їх підвищення до позитивних значень (до  $2-3^{\circ}$  тепла). Сніговий покрив нерівномірний, за рахунок підвищення температурного режиму ущільнився. Сума опадів за місяць склала 79 мм, що перевищує норму більше, ніж удвічі.

За гідрометеорологічними умовами лютий характеризувався нестійким температурним режимом, але в загальному був у межах норми, хмарним із опадами різної інтенсивності у вигляді дощу, снігу та мокрого снігу. Середні добові температури коливалися від  $5-6^{\circ}$  морозу до  $3-5^{\circ}$  тепла. Впродовж місяця відмічалися тумани, іній, ожеледиця. Середня місячна температура склала  $-5,0^{\circ}$  морозу. Місячна сума опадів склала 74 мм, що вище від норми втричі. Впродовж періоду відбувалося то відтавання, то промерзання ґрунту, а на кінець місяця ґрунт став талим.

Початок квітня був дещо тепліший, ніж завжди. Оподи були на початку періоду, місцями з грозою – за першу декаду 5-15 мм. Температура повітря коливалася від 5-9 до 16-18<sup>0</sup> тепла. Стійкий перехід середньодобових температур повітря через +10<sup>0</sup> у сторону підвищення відбувся у другій декаді квітня, що на кілька днів пізніше звичайного. Місячна сума опадів склала 53 мм. Вони дещо стримували польові роботи.

Погода травня була неоднаковою. Середні добові температури повітря коливалися від 10-12 до 18-20<sup>0</sup> тепла в останні дні періоду. Зниження температурного режиму в окремі дні періоду стримувало ріст та розвиток теплолюбивих культур. Відмічалися оподи локального характеру та різної інтенсивності. Місячна сума опадів склала 54 мм, що достатньо для даного періоду відносно норми.

Перший місяць літа характеризувався слабкою прохолодною у першій половині періоду і спекотною у другій половині, із опадами обложного характеру і різної інтенсивності погодою. Середні добові температури повітря коливалися від 8,2<sup>0</sup> тепла на початку періоду до 31,8<sup>0</sup> в другій половині періоду. У другій та третій декаді в окремих районах області відмічалися град, грози та сильні зливи. Кількість опадів за період становила 135 мм. З підвищенням температурного режиму в другій половині місяця вегетація культур відбувалась дещо швидше і в загальному кінець місяця ще до фазового розвитку був близьким до середньо багаторічних дат.

Липень характеризувався вищими температурами, ніж попередній місяць – мінімум становив 12<sup>0</sup> у першій декаді, а максимальна температура була відмічена у передостанній день липня – 31,4<sup>0</sup>. Оподів було близько 20 мм.

Серпень був вологий – за місяць випало 71 мм опадів, температуру маємо в середньому за декадами 22,6<sup>0</sup>.

Температура повітря протягом вересня і жовтня була в межах норми – 13,5 і 8,2<sup>0</sup>С відповідно, а кількість опадів – 43 і 5,1 мм, нижче норми на 33 і 84 %.

У листопаді середні показники денної температури становили 8,1, нічної – 3,0 градуси відповідно. Кількість опадів – 28,1 мм за місяць.

Найвища температура грудня становила 10<sup>0</sup>С, мінімальна вночі сягала -14<sup>0</sup>С. Кількість опадів склала 48,6 мм за місяць.

2022 рік видався дещо теплішим норми, окрім травня місяця. За вегетаційний період квітень-вересень випало 248 мм опадів, що на 42 мм менше норми. До того ж вони нерівномірно розподілялись за місяцями вегетації.

Так, в квітні випало на 9 мм більше норми опадів, в травні – на стільки ж більше за середньорічні показники. В червні випало більше норми на 13 мм, в липні – на 7,7 мм, а в серпні менше на 14,6 мм від норми.

За температурним режимом березень місяць відносно багаторічних даних був теплішим на 1,0<sup>0</sup>С, квітень – на 1,6<sup>0</sup>С, а травень – холодніший на 2,3<sup>0</sup>С.

У середньому за весняний період 2022 року середня добова температура повітря склала 8,6<sup>0</sup>С (за норми 8,5<sup>0</sup>С), сума опадів – 143,7 мм (норма 132,4 мм).

За температурним режимом літні місяці були теплішими від середніх багаторічних показників, і, зокрема, червень на +1,7<sup>0</sup>С, липень – в межах норми, серпень на +5,7<sup>0</sup>С, а середньодобова температура за літній період була більшою на +1,8<sup>0</sup>С.

За літні місяці середньодобова температура була вищою на 2,5<sup>0</sup>С і становила 22,6<sup>0</sup>С за норми – 20,1<sup>0</sup>С, опадів випало – 145,1 мм за норми 139,1 мм. Такі погодні умови були сприятливими для росту і розвитку більшості сільськогосподарських культур.

Початок осені характеризувався різким зниженням температури – нічні показники вересня становили 6<sup>0</sup>С. Середня температура вдень становила 17,6<sup>0</sup>С, вночі – 10,6<sup>0</sup>С. Найвища температура у вересні становила 24,0<sup>0</sup>С. Кількість опадів у вересні склала 32,5 мм.

У жовтні нічна температура знижувалась до 3<sup>0</sup>С, середня денна становила 13,5, середня нічна – 8,4<sup>0</sup>С. Максимальна температура – 23<sup>0</sup>С. Кількість опадів, що випала у жовтні, склала 24,3 мм.

Такі погодні умови осені 2022 року були сприятливі для сівби озимих культур, їх росту і розвитку. Але виникли складнощі зі збиранням соняшнику, сої, кукурудзи.

### **2.3. Методика проведення досліджень**

Дослід по вивченню впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість насіння соняшнику був закладений у ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцького району Полтавської області на чорноземі глибокому середньогумусному, який характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) – 5,3-6,0%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – відповідно 10-14 і 16,4 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,8, гідролітична кислотність – 1,28 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 84%.

*Схема дослідю:*

- 1 – Без обробки (контроль);
- 2 – Агробактерин (0,5 л/т) – обробка насіння;
- 3 – Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) – обробка насіння + обробка у фазі кушення;
- 4 – Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) – обробка насіння + обробка у фазі виходу в трубку;
- 5 – Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) – обробка насіння + обробка у фазі кушення + обробка у фазі виходу в трубку.

Передпосівну обробку насіння Агробактерином проводили безпосередньо перед сівбою.

Обприскування біопрепаратом Агробактерин у варіантах проводили за допомогою ранцевого обприскувача одноразово у фазі кушення і у фазі виходу в трубку та дворазово – у фазі кушення і у фазі виходу в трубку згідно схеми досліду.

Для цього готували робочий розчин: для обробки 1 т насіння ретельно збовтаний препарат 0,5 л розчиняють у 15 л води. Для обприскування рослин протягом вегетації 0,5 препарату розчиняють у 100 л води.

*Агробактерин* – мікробний препарат, що сприяє поліпшенню фосфорного живлення рослин шляхом обробки насіння пшениці перед сівбою та обприскування рослин у період вегетації. Це підвищує урожайність пшениці, а також поліпшує якість продукції.

Сівбу проводили сівалкою СЗД-360, норма висіву 5 млн. шт./га. Сорт пшениці озимої Богдана. Сорт Богдана виведений Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла. Занесений до реєстру сортів рослин України у 2006 році для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся України.

Сорт Богдана середньостиглий, інтенсивного типу. вегетаційний період – 287 – 300 днів, середньорослий, рослини заввишки – 98 – 104 см, стійкий до вилягання (7,9 – 8,6 балів) та осипання (8,3 – 8,9 бала), слабо вражається основними хворобами та шкідниками, має підвищену зимостійкість та посухостійкість (8,8 бала). Стійкий до проростання зерна в колосі. Різновидність – лютесценс.

Якість зерна: борошномельні та хлібопекарські властивості добрі, зерно містить 12,9 – 14,7 % білка, 26,6 – 32,3 % сирої клейковини. Віднесений до цінних пшениць. Сорт універсального використання. Його можна розміщувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз

мінеральних добрив. На високих фонах мінерального живлення для запобігання виляганню необхідно вносити ретарданти. Норма висіву насіння – 4,5 – 5,0 млн. схожих зерен на 1 га залежно від зони та вологозабезпечення.

Після появи сходів проводили відокремлення ділянок доріжками.

Розміщення ділянок послідовне, повторність досліду трьохразова. Загальна площа ділянки (3,6 x 25) – 90 м<sup>2</sup>, а облікова – (3,6 x 20) – 72 м<sup>2</sup>. Відбір снопового матеріалу проводили за день до збирання з площі 0,5 м<sup>2</sup> (3 суміжних рядки по 111 см), з яких визначали кількість продуктивних стебел (шт./м<sup>2</sup>), масу зерна з одного колосу (г), масу 1000 зерен (г).

Облік урожаю проводили методом поділянкового обмолоту пшениці озимої комбайном «Джон Дір» з жаткою 4 м з наступною очисткою зерна і перерахунком на 100 % чистоту і 14 % вологість.

Математичний аналіз результатів (урожайних даних) проводили на комп'ютері за програмою дисперсійного аналізу згідно методики Б.О. Доспехова та застосування комп'ютерної програми «Statistika 5.0».

Фенологічні спостереження, облік густоти рослин, аналіз структури врожаю проводили за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур».

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої визначали згідно загальноприйнятої методики, ДСТУ 21415-1, а вміст сирого білка – методом інфрачервоної спектроскопії (прилад Інфрарід).

## 2.4 Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді

Попередник пшениці озимої – горох на зерно. Після збирання попередника проводили дискування стерні в 2 сліди бороною дисковою важкою БДТ-7 на глибину 6-8 см, щоб спровокувати проростання сходів падалиці гороху і бур'янів. Основний обробіток ґрунту під пшеницю озиму включав в себе безпліцеве рихлення на глибину 12-14 см комбінованим агрегатом КШН –5,6 «Резидент». При появі падалиці гороху і бур'янів проводили дві культивації: першу на глибину 8-10, а другу на 6-8 см культиватором КПС-4.

Передпосівну культивацію проведено на глибину загортання насіння 5-6 см культиватором КПС-4. Сіяли пшеницю озиму в третій декаді вересня сівалкою СЗД-360.

Згідно схеми досліді обприскування Агробактерином проводили у фазі кущення і у фазі виходу в трубку дозою 0,5 л/га.

Збирання проводили прямим комбайнуванням комбайном "Джон Дір".

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Вплив біопрепарату Агробактерин на елементи структури урожайності пшениці озимої

Основними елементами структури урожаю є густина продуктивного стеблостою, кількість зерен у колосі і їх маса. Кожен з цих елементів може певним чином змінюватися залежно від агротехнічних прийомів вирощування, що призводить до збільшення чи зменшення рівня урожаю.

Відомо, що високий рівень урожайності досягається за рахунок кращої виповненості зерна, тобто формування крупного, добре розвиненого зерна.

Аналіз структури врожаю пшениці озимої показує, що вагомим резервом збільшення врожайності, поряд із забезпеченням необхідної густоти продуктивного стеблостою, є підвищення маси зерна з колосу.

Крім того, результатами досліджень виявлено значний вплив погодних умов на сортову реакцію пшениці озимої щодо формування основних елементів продуктивності.

2020 рік був відносно сприятливим для росту і розвитку пшениці озимої. Середня кількість продуктивних стебел по досліді склала 595 шт/м<sup>2</sup>, а середня маса зерна з одного колосу і маса 1000 зерен відповідно 0,97 і 44,7 г.

Крім кліматичних умов на формування елементів структури урожайності впливало певною мірою застосування біопрепарату, що видно з даних, які представлені в таблиці 3.1.

Аналізуючи таблицю 3.1, можна зробити висновок, що застосування корисних мікробів позитивно впливає на формування елементів продуктивності пшениці озимої.

На контролі, де біопрепарат не застосовували, кількість продуктивних стебел становила 564 шт./м<sup>2</sup>. За використання Агробактерину цей показник зріс в середньому на 38,2 шт./м<sup>2</sup> або 6,8%, і залежав від варіанту його застосування. Так,

найменша кількість продуктивних стебел – 595 шт/м<sup>2</sup> – утворилася у варіанті за обробки насіння та обприскування Агробактерином посіву пшениці озимої у фазі кушення. Найбільша кількість продуктивних стебел склала 608 шт./м<sup>2</sup> у варіанті, де Агробактерин застосовували тричі.

Таблиця 3.1

**Вплив біопрепарату Агробактерин на формування елементів продуктивності сорту пшениці озимої Богдана (2020 р.)**

Варіанти дослідів	Кількість продуктивних стебел, шт/м <sup>2</sup>	Маса зерна з одного колосу, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	564	0,95	42,6
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	601	0,99	45,5
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення	595	0,96	44,8
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	605	0,99	45,2
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення + у фазі виходу в трубку	608	0,99	45,5

За використання Агробактерину маса зерна з одного колосу зростає в середньому на 0,03 г, що несуттєво по відношенню до контролю. Маса 1000 зерен зростає порівняно до контролю в середньому на 2,7 г, що становить 6,3%.

Найменша маса 1000 зерен відмічена у варіанті із застосуванням Агробактерину при обробці насіння і в фазі кущення, яка склала 44,8г, що на 2,2 г перевищує контроль. При застосуванні цього препарату для обробки насіння і дворазового обприскування маса 1000 зерен була однаковою і склала 45,5г, що на 2,9 г перевищувало контроль.

У 2021 році для рослин пшениці озимої склалися більш сприятливі умови протягом вегетаційного періоду. За даними таблиці 3.2, продуктивних стебел у середньому по досліді було 596,8 шт./м<sup>2</sup>, а середня маса зерна з 1 колосу і маса 1000 зерен – 1,03 і 45,7 г відповідно.

Таблиця 3.2

**Вплив біопрепарату Агробактерин на формування елементів продуктивності сорту пшениці озимої Богдана (2021 р.)**

Варіанти досліді	Кількість продуктивних стебел, шт/м <sup>2</sup>	Маса зерна з одного колосу, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	568	0,97	42,9
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	605	0,99	45,7
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кущення	590	0,98	45,0
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	609	1,1	45,4
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кущення + у фазі виходу в трубку	612	1,1	45,9

Також на формування елементів продуктивності пшениці озимої мало вплив застосування мікробного препарату Агробактерин. На контрольному варіанті, де біопрепарат не застосовували, кількість продуктивних стебел становила 568 шт./м<sup>2</sup>. Обробка пшениці озимої Агробактерином сприяла збільшенню продуктивного кушення у середньому на 36,0 шт./м<sup>2</sup> або на 6,3 %. Як і у попередньому році, ступінь збільшення кількості продуктивних стебел залежав від кратності і строку внесення препарату. Зокрема, найменше Агробактерин впливав на кількість продуктивних стебел за обприскування рослин пшениці озимої у фазі кушення – 590 шт./м<sup>2</sup>, що перевищило контроль на 22 шт./м<sup>2</sup>. За обробки Агробактерином насіння пшениці озимої кількість продуктивних стебел становила 605 шт./м<sup>2</sup>. Це на 37 шт./м<sup>2</sup> більше, ніж на контролі. За передпосівної обробки цим препаратом насіння пшениці озимої та у фазі виходу в трубку – 609 шт./м<sup>2</sup>, що більше за контроль на 41 шт./м<sup>2</sup>. Найвищий показник по кількості продуктивних стебел одержано за обробки пшениці озимої Агробактерином у три прийоми – 612 шт./м<sup>2</sup>, що перевищило контроль на 44 шт./м<sup>2</sup>.

Маса зерна з 1 колосу за обробки пшениці озимої біопрепаратом Агробактерин зросла в середньому на 0,05 г відносно контролю. Маса 1000 зерен зросла на 2,6 г, що становить 6,1 %. Найменша маса 1000 зерен була за внесення Агробактерину у фазі кушення і становила 45,0 г, що перевищило контроль на 2,1 г. Найвище значення маси 1000 зерен отримали у варіанті з триразовим застосуванням на пшениці – 45,9 г, що більше за контроль на 3,0 г (або на 6,9 %).

За даними таблиці 3.3, у 2022 році збереглася залежність впливу Агробактерину на формування елементів продуктивності пшениці озимої. Середня кількість продуктивних стебел по варіантах дослідів склала 602,7 шт./м<sup>2</sup>, що більше за контроль на 37,8 шт. або 6,7 %. Найвищий показник було сформовано у варіанті, де проводили передпосівну обробку Агробактерином та подвійну обробку по вегетації культури.

Маса зерна з одного колосу і маса 1000 зерен в середньому по варіантах досліду склали 0,99 г і 43,9 г, що більше за контроль на 0,04 г і 1,9 г відповідно. Найменше значення цих показників отримали у варіанті з передпосівною обробкою насіння – 0,98 г і 43,4 г. Триразове застосування Агробактерину сприяло формуванню найвищої маси зерна з 1 колоса та маси 1000 зерен – 1,0 г та 44,3 г відповідно.

Таблиця 3.3

**Вплив біопрепарату Агробактерин на формування елементів продуктивності сорту пшениці озимої Богдана (2022 р.)**

Варіанти досліду	Кількість продуктивних стебел, шт/м <sup>2</sup>	Маса зерна з одного колосу, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	565	0,95	42,0
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	603	0,98	43,4
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення	590	0,99	43,8
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	607	1,0	44,0
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення + у фазі виходу в трубку	611	1,0	44,3

Таблиця 3.4

**Вплив біопрепарату Агробактерин на формування елементів продуктивності сорту пшениці озимої Богдана (2020-2022 рр.)**

Варіанти дослідів	Кількість продуктивних стебел, шт/м <sup>2</sup>	Маса зерна з одного колосу, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	565,6	0,95	42,5
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	603,0	0,99	44,9
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення	591,7	0,98	44,5
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	607	1,0	44,9
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення + у фазі виходу в трубку	610	1,0	45,2

Аналізуючи трирічні дані результатів досліджень по впливу біопрепарату Агробактерин на формування елементів продуктивності пшениці озимої сорту Богдана, слід зазначити, що він, безперечно, існує. Згідно даних таблиці 3.4, кількість продуктивних стебел у середньому за роки досліджень зросла на 37,3 шт./м<sup>2</sup> відносно контролю.

Найбільший прояв даної ознаки спостерігається у варіанті із передпосівною обробкою насіння та внесенням Агробактерину у два строки – 610 шт./м<sup>2</sup>, що

більше за контрольний варіант на 44,4 шт./м<sup>2</sup>. Не менш вдало проявилась дія Агробактерину у варіанті з передпосівною обробкою насіння та обприскуванням посіву у фазу виходу в трубку – 607 шт./м<sup>2</sup>, що більше за контроль на 41,4 шт./м<sup>2</sup>.

Щодо показника маси зерна з 1 колоса, то за роки досліджень під впливом біопрепарату він збільшився у середньому на 0,04 г відносно контролю з найвищими значеннями у варіантах, де окрім передпосівної обробки насіння провели дворазове обприскування вегетуючих рослин (1,0 г).

Маса 1000 зерен від застосування біопрепарату зросла в середньому на 2,4 г відносно контролю. Найвище значення даного показника було виявлено у варіанті за триразового застосування препарату на пшениці озимій – 45,2 г.

Отже, максимальні показники структури урожайності відмічені за поєднання передпосівної обробки насіння з дворазовим обприскуванням пшениці озимої Агробактерином у два строки, що в кінцевому результаті сприяло формуванню максимальної урожайності у досліді.

### **3.2. Вплив біопрепарату Агробактерин на формування урожайності зерна пшениці озимої Богдана**

Урожайність пшениці озимої визначається, як правило, комплексом елементів продуктивності, які змінюються залежно від агротехнічних заходів, одним з яких є застосування біопрепарату.

Про вплив Агробактерину на урожайність пшениці озимої розглянемо на прикладі наших досліджень, які представлені в таблиці 3.5. Аналізуючи табл. 3.5, можна зробити висновок, що застосування Агробактерину позитивно впливає на формування урожайності пшениці озимої. Так, від застосування цього препарату у 2020 році урожайність зерна зросла в середньому на 5,5 ц/га, що становить 10,5%. Зокрема, за обробки насіння приріст склав 6,3 ц/га (12,0 %), а за обприскування в період вегетації в середньому 5,2 ц/га (9,9 %).

За використання Агробактерину в фазі кущення пшениці озимої урожайність зерна зросла на 5,9 ц/га, що становить 11,3 %, значно менший приріст зерна отримано при внесенні цього препарату в фазі наливу зерна, який відповідно склав 2,6 ц/га і 5 %.

Таблиця 3.5

**Вплив біопрепарату Агробактерин на урожайність  
зерна сорту пшениці озимої Богдана, ц/га (2020 р.)**

Варіанти дослідів	Повторення			Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III		ц/га	%
Контроль	53,0	51,9	52,3	52,4	-	-
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	54,4	55,9	54,7	55,0	2,6	5,0
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кущення	58,4	59,2	58,5	58,7	6,3	12,0
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	58,0	58,8	60,1	58,3	5,9	11,3
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кущення + у фазі виходу в трубку	59,3	59,8	59,4	59,5	7,1	13,5

НІР<sub>0,05</sub>, ц/га

1,2

Найбільший ефект від застосування Агробактерину отримано за обробки насіння та дворазового обприскування ним в два строки – в фазі кущення і у фазі виходу в трубку, приріст урожайності порівняно з контролем склав 7,1 ц/га, що

становить 13,5 %, що на 0,8 ц/га більше, ніж на варіанті з обприскуванням у фазі кушення, і на 1,2 ц/га більше, ніж за обприскування у фазу виходу в трубку.

Варто зазначити, що передпосівна обробка насіння Агробактерином 0,5 л/т мала найменший прояв на формування урожайності. Так, при передпосівній обробці насіння урожайність зерна пшениці озимої склала 55,0 ц/га, що перевищило контроль на 2,6 ц/га.

Таблиця 3.6

**Вплив біопрепарату Агробактерин на урожайність  
зерна сорту пшениці озимої Богдана, ц/га (2021 р.)**

Варіанти досліджу	Повторення			Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III		ц/га	%
Контроль	53,8	54,4	53,2	53,8	-	-
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	57,2	56,4	55,9	56,5	2,7	5,0
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення	59,3	61,4	59,9	60,2	6,4	11,9
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	59,8	60,4	58,3	59,5	5,7	10,6
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення + у фазі виходу в трубку	60,2	60,9	61,3	60,8	7,0	13,0

НІР<sub>0,05</sub>, ц/га

1,5

У 2021 році було отримано подібні результати досліджень по використанню біопрепарату Агробактерин. Так, за даними таблиці 3.6, середня урожайність пшениці озимої по досліді становила 58,2 ц/га. Зокрема, обробка пшениці озимої даним препаратом сприяла зростанню урожайності відносно контролю у середньому на 5,5 ц/га.

Таблиця 3.7

**Вплив біопрепарату Агробактерин на урожайність  
зерна сорту пшениці озимої Богдана, ц/га (2022 р.)**

Варіанти дослідів	Повторення			Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III		ц/га	%
Контроль	52,8	53,1	53,7	53,2	-	-
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	56,6	56,0	55,1	55,9	2,7	5,1
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення	59,2	60,2	58,8	59,4	6,2	11,7
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	58,5	59,6	58,9	59,0	5,8	10,9
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення + у фазі виходу в трубку	60,5	60,0	59,2	59,9	6,7	12,6

НІР<sub>0,05</sub>, ц/га

1,1

Як і в попередньому році спостерігається закономірність: найбільше урожайність зростає від застосування Агробактерину для передпосівної обробки насіння з обприскуванням у фазі кушення – на 6,4 ц/га та від триразового застосування препарату – на 7,0 ц/га. Найменш ефективним було застосування Агробактерину лише для обробки насіння – приріст урожайності становив 2,7 ц/га.

За даними таблиці 3.7, у 2022 році урожайність пшениці озимої сформувалася на рівні 58,6 ц/га. Найвищий прояв застосування біопрепарату Агробактерин відмічено у варіанті, де окрім передпосівної обробки насіння, біопрепарат внесли у фазі кушення та фазі виходу в трубку – 59,9 ц/га.

Аналізуючи середні трирічні дані (таблиця 3.8), слід відмітити, що урожайність пшениці озимої залежала як від погодних умов вегетаційного періоду, так і від застосування біопрепарату Агробактерин. Так, у 2021 році середня урожайність по досліді становила 58,2 ц/га, що на 1,42 ц/га більше, ніж у 2020 році та на 0,7 ц/га більше, ніж у 2022 році. Якщо порівнювати вплив біопрепарату по роках досліджень, то у 2020 році середній приріст відносно контролю становив 5,4 ц/га, у 2021 – 5,5 ц/га, у 2022 – 5,3 ц/га.

Найвища урожайність сформувалася у варіанті з передпосівною обробкою насіння та внесенням Агробактерину у два строки – 60,1 ц/га. Подібне значення нами отримане у варіанті з передпосівною обробкою насіння пшениці озимої та обробкою посіву у фазі кушення – 59,4 ц/га. Дещо нижчий показник урожайності – 58,9 ц/га відмічено у варіанті, де проводили обробку насіння та обприскування Агробактерином у фазі виходу в трубку.

І найменш ефективним було разове використання Агробактерину – лише для обробки насіння пшениці озимої. На даному варіанті урожайність сформована на рівні 55,8 ц/га.

Таблиця 3.8

**Вплив біопрепарату Агробактерин на урожайність  
зерна сорту пшениці озимої Богдана, ц/га (2020 – 2022 рр.)**

Варіанти дослідів	Роки			Середнє	Приріст урожайності	
	2020	2021	2022		ц/га	%
Контроль	52,4	53,8	53,2	53,1	-	-
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	55,0	56,5	55,9	55,8	2,7	5,1
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення	58,7	60,2	59,4	59,4	6,3	11,9
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	58,3	59,5	59,0	58,9	5,8	10,9
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/га + 0,5 л/га) обробка насіння + у фазі кушення + у фазі виходу в трубку	59,5	60,8	59,9	60,1	7,0	13,2
НІР <sub>0,05</sub>	1,2	1,5	1,1			

Таким чином, застосування Агробактерину – ефективний агроприйом при вирощуванні пшениці озимої, особливо доцільно його використовувати для передпосівної обробки насіння з подальшим обприскуванням по вегетуючих рослинах в ранні фази росту і розвитку культури, якими є фаза кушення і фаза виходу в трубку. При цьому одержано ефект, який значно перевищував не лише контроль, а й ті варіанти, де кратність використання була меншою.

### **3.3. Вплив біопрепарату Агробактерин на формування якості зерна сорту пшениці озимої Богдана**

Остійним часом для більшості сільськогосподарських підприємств, незалежно від місця їхнього розташування, важливого економічного значення набувають фактори якості зерна вирощуваної продукції. Так, ціни на зерно, а отже і рентабельність підприємств, значною мірою визначаються не лише врожайністю, а й показниками якості врожаю.

Якість продукції рослинництва залежить від сукупного поєднання багатьох погодно-кліматичних, ґрунтових та технологічних факторів. Для успішного регулювання та підвищення якості зернової продукції необхідно ретельно розібратися у процесах, які відбуваються у рослинах у різні фази їхнього росту й розвитку з метою подальшого їх регулювання.

Харчова цінність продуктів, які виготовляються із зерна, не залишається постійною. Вона перебуває у прямій залежності від якості вихідної сировини. Якість урожайності визначається співвідношенням та сукупною дією внутрішніх факторів – природні особливості рослин, їх біологічна спадкоємність; та зовнішніх факторів таких як кліматичні умови, склад ґрунту та комплекс агротехнічних заходів [16].

Вміст білка, нагромадженого в зерні залежить від складу ґрунту, наявності необхідної, але не надлишкової вологи, достатнього рівня освітленості й тепла (оптимально +20-30°C). Значною мірою нагромадженню поживних речовин заважають дощі, особливо у перший період наливу зерна. Оскільки в цей час розчинні вуглеводи та білки, які перебувають у низькомолекулярному, розчинному стані, тому вони можуть вимиватися із зерна. Внаслідок цього зерно стає щуплим, з низьким вмістом білка.

Склад ґрунтів та застосування мінеральних добрив є найбільш істотними факторами, що забезпечують одержання зерна високої урожайності та якості.

Сучасний рівень родючості ґрунтів в Україні є недостатнім для повного забезпечення високих та якісних урожаїв зернових культур. Тому рослини повинні одержувати необхідні елементи живлення шляхом застосування системи удобрення. Але обов'язково з урахуванням наявності елементів живлення в ґрунті та рівня прогнозованої урожайності.

Надлишок добрив, так само як і їхній дефіцит, знижує урожайність, погіршує технологічні й харчові показники. Також надлишок добрив може призвести до утворення шкідливих речовин [21].

Значна роль у поліпшенні якості зерна належить сучасним біологічним фосфатмобілізуєчим препаратам. Вони містять комплекс біологічно активних речовин, які посилюють обмінні процеси в рослинних організмах, сприяють додатковому використанню важкорозчинних добрив, підвищують стійкість проти хвороб та поліпшують якість зерна.

Про вплив Агробактерину на вміст білка і сирогої клейковини в зерні пшениці озимої розглянемо на результатах наших досліджень, які представлені в табл. 3.9.

Роки досліджень були сприятливими для одержання зерна пшениці озимої з високим вмістом у ньому білка і сирогої клейковини. В зв'язку з тим, що період наливу зерна характеризувався сухою, спекотною погодою, зерно пшениці озимої сформувалось з досить високим вмістом в ньому білка і сирогої клейковини, які в середньому по досліді склали 13,5 і 28,0%.

Застосування Агробактерину позитивно вплинуло на покращення якості зерна. Так, мінімальне значення білка відмічено на контролі, яке склало 12,8 %. За використання Агробактерину на пшениці озимій цей показник зріс в середньому на 0,83%. Передпосівна обробка насіння Агробактерином сприяла підвищенню вмісту білка в зерні на 0,2 %. Додаткові обробки ним у фазі кущення і фазі виходу в трубку сприяли підвищенню вмісту білка в зерні пшениці озимої на 0,4 і 0,7 % відповідно.

Таблиця 3.9

**Вплив біопрепарату Агробактерин на вміст білка і сирії  
клейковини в зерні пшениці озимої Богдана (2020 – 2022 рр.)**

Варіанти дослідів	Вміст білка в зерні		Вміст сирії клейковини	
	%	± до контролю	%	± до контролю
Контроль	12,8	-	27,4	-
Агробактерин (0,5 л/т) обробка насіння	13,0	0,2	27,7	0,3
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/т) обробка насіння + у фазі кушення	13,2	0,4	28,0	0,6
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/т) обробка насіння + у фазі виходу в трубку	13,5	0,7	28,3	0,9
Агробактерин (0,5 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т) обробка насіння + у фазі кушення + у фазі виходу в трубку	14,8	2,0	28,4	1,0

Максимальний вміст білка в зерні – 14,8% – отримано за поєднання обробки насіння Агробактерином з обприскуванням ним пшениці у фазі кушення та фазі виходу в трубку.

Аналогічну залежність відмічено і за вмістом сирії клейковини в зерні пшениці озимої. Мінімальне значення цього показника отримали на контролі. Застосування Агробактерину сприяло підвищенню вмісту сирії клейковини в

середньому на 0,7 %, причому за обробки насіння цей показник зріс на 0,3%, а за додаткового внесення у фазі кушення – на 0,6 %, за додаткової обробки посіву у фазу виходу в трубку – на 0,9 %. Найбільш високий вміст сирої клейковини у досліді спостерігався за триразової обробки пшениці озимої, який склав 28,4 %.

Таким чином, застосування Агробактерину позитивно впливає на формування якісних показників зерна пшениці озимої.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АГРОБАКТЕРИНУ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Пшеницю озиму вирощують як одну з найбільш рентабельних культур. У міжнародній торгівлі зерно пшениці – найважливіший сільськогосподарський об'єкт. Виробництво зерна пшениці відіграє вирішальну роль національному продовольчому забезпеченні.

Основним показником економічної ефективності виробництва зерна пшениці озимої є сума прибутку від реалізації продукції. Остання залежить від розміру виручки та витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією зерна.

На прибуток підприємств різних форм власності та господарювання значно впливає ціна реалізації, а також обсяг товарної продукції. Важливим фактором, що впливає на збільшення виручки від реалізації зерна пшениці озимої є її репродукція, ступінь засміченості, посівні чи товарні якості (залежно від напрямку використання). Основними шляхами підвищення економічної ефективності вирощування пшениці озимої є зростання її продуктивності, зниження витрат та вдосконалення каналів реалізації.

Однак, в умовах воєнного стану в 2022 році сільгоспвиробники України зіткнулися з різким зниженням закупівельної ціни на вирощену продукцію. Чим далі від західного кордону господарство, тим нижча ціна. У вирощений врожай цього року закладено істотно збільшені ціни на пальне, добрива, засоби захисту рослин. А ціна на нього не покриває витрат на вирощування і не має поки що тенденції до зростання.

Через військові дії в Україні темпи експорту знизилися через блокаду портів. Здорожчала логістика, що відповідно скорегувало закупівельні ціни у виробників. Це все призвело до того, що в деяких випадках навіть збирання зерна є економічно нераціональним.

Проаналізуємо ситуацію з вирощуванням пшениці озимої у нашому господарстві.

Завданням наших досліджень передбачалось встановити економічну ефективність застосування біологічного препарату Агробактерин за вирощування сорту пшениці озимої Богдана в умовах ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан», розташованого у Кобеляцькій громаді Полтавського району Полтавської області.

Для економічної оцінки даних досліджень використовували наступні показники:

- урожайність – це показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з 1 га посівної площі;
- затрати праці – це кількість витрат, необхідних для виробництва продукції з 1 га чи 1 т цієї продукції;
- виробничі затрати, пов'язані з проектом виробництва продукції, виконанням робіт, наданням послуг;
- собівартість – економічна категорія, яка виражає в грошовій формі затрати на виробництво і реалізацію одиниці продукції;
- чистий дохід – частина вартості валової продукції, яка залишається після відшкодування матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- рівень рентабельності – відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражених у відсотках.

Під час розрахунку економічної ефективності вирощування пшениці озимої ми враховували виробничі затрати, які брали із даних технологічних карт та закупівельну ціну зерна, що в 2022 році на момент реалізації зерна становила 6000 грн. за 1 тону.

Аналізуючи таблицю 4.1, можна зробити висновок, що на формування урожайності зерна пшениці озимої впливають не лише ґрунтово-кліматичні

умови, а й технологічні прийоми вирощування, зокрема застосування біологічного препарату Агробактерин.

Таблиця 4.1

**Економічна оцінка застосування Агробактерину за вирощування  
пшениці озимої, 2020 - 2022 рр.**

Показники	Контроль	Агробак- терин (0,5 л/т) обробка насіння	Агробак- терин (0,5 л/т + 0,5 л/га) у фазі кущення	Агробак- терин (0,5 л/т + 0,5 л/га) у фазі виходу в трубку	Агробак- терин (0,5 л/т + 0,5 л/га+ 0,5 л/га) у ф. кущення та ф. виходу в трубку
Урожайність, т/га	5,31	5,58	5,94	5,89	6,01
Ціна за одиницю продукції, грн./т	6000	6000	6000	6000	6000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	31860	33480	35640	35340	36060
Виробничі затрати на 1 га, грн.	35555,3	36026,7	36029	36029,0	36031,1
Собівартість 1 т, грн.	6695,9	6456,3	6065,6	6116,97	5995,2
Чистий дохід на 1 га, грн.	-3695,3	-2546,7	-389,1	-689,0	28,9
Рівень рентабельності, %	-10,39	-7,07	-1,08	-1,91	0,08

Вартість валової продукції була найвищою у варіанті, де одержано найбільшу урожайність по досліді – 6,01 т і становила вона 36120 грн.

Виробничі затрати згідно технологічних карт в середньому по варіантах досліді становили 35934,22 грн. з найвищим значенням 36031,1 грн. у варіанті з найвищим рівнем урожайності. Тобто, там де згідно схеми досліді препарат застосовували тричі. А отже, і затрати на придбання препарату і його внесення були утричі більшими, ніж на інших варіантах.

Найвища собівартість 1 т продукції – 6695,9 грн. простежується у контрольному варіанті, де Агробактерин не застосовували. Найнижча – 5995,2 грн. – у варіанті з передпосівною обробкою насіння та дворазовим обприскування посіву Агробактерином. Але така собівартість є високою у сучасних умовах з реальною закупівельною ціною на зерно пшениці.

Відповідно, чистий дохід і рівень рентабельності були від’ємними в усіх варіантах, окрім варіанту, де сформувалася найвища урожайність по досліді. Але чистий дохід у 28,9 грн./га мало тішить виробника і ставить під питання доцільність сівби пшениці озимої під урожай наступного року.

Таким чином, можна зробити висновок, що в умовах ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан», розташованого у Кобеляцькій громаді Полтавського району Полтавської області застосування біологічного препарату Агробактерин за вирощування пшениці озимої сорту Богдана сприяє підвищенню урожайності. Але в сучасних умовах, доки не поліпшиться цінова ситуація для виробників щодо продажу зерна, посівні площі під майбутній урожай зерна можуть суттєво скоротитися.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

У ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцької громади Полтавського району Полтавської області основними принципами системи протиерозійних заходів у господарстві є: спосіб сівби культур – смуговий, випас худоби – регульований, пасовища – поліпшені, лісові смуги прочищають і насаджують.

Найбільш поширеним методом для запобігання як вітрової, так і водної ерозії, є збереження на поверхні ґрунту рослинних решток, оранка впоперек схилу. За обробітку ґрунту глибина рихлення не перевищує 27-30 см. Досить часто застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який зменшує змив в 6-13 разів і збільшує запаси вологи в ґрунті на 20-40 мм.

В умовах сільськогосподарського виробництва значно посилюється вплив на ґрунт ходових систем сільськогосподарських машин.

Для запобігання переущільнення ґрунту в господарстві застосовують наступні заходи:

- всі роботи по вирощуванню сільськогосподарських культур проводять при вологості ґрунту не більше 20-22 %;

- виключаються проходи сільськогосподарських агрегатів та інших машин по полю без потреби в них;

- завантажуються агрегати насінням, добривами, паливом тільки по краю поля без заїзду на нього транспортних засобів;

- розпушуються і зарівнюються сліди від коліс тракторів і сільськогосподарських машин. З метою запобігання забруднення навколишнього середовища добривами в господарстві виконуються такі агрохімічні і агрономічні вимоги:

- у сівозміні під кожен сільськогосподарську культуру вносять оптимальні норми добрив;

- системи добрив мають спрямування на оптимальне співвідношення поживних елементів. При цьому враховуються потреби культури щодо наявності у ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;

- строки внесення добрив відповідають біологічним особливостям культури.

Використання пестицидів в великих масштабах призводить до забруднення навколишнього середовища і продукції рослинництва токсичними речовинами.

На частку отрутохімікатів при забрудненні навколишнього середовища припадає 20 %. Широкомасштабне і неграмотне їх застосування може призвести до непередбачуваних наслідків. Крім того, багато пестицидів можуть розповсюджуватись за межі оброблюваних ділянок і циркулювати в біосфері.

В атмосферу вони потрапляють безпосередньо при їх застосуванні, а також внаслідок випаровування їх з поверхні ґрунту, рослин. В подальшому при конденсації парів і створення крапельно-рідких або твердих частинок, пестициди із атмосфери потрапляють в ґрунт, на поверхню рослин і у водоймища, розповсюджуючись на значних територіях. У водоймища пестициди потрапляють з поверхневими ґрунтовими стоками із сільськогосподарських угідь.

Таким чином, пестициди і мінеральні добрива є одним із вагомих факторів у забрудненні навколишнього середовища.

Їх застосування є необхідною умовою на дію шкідливих природних організмів, конкуруючих з людиною за умови існування. Але є і інші шляхи боротьби із шкідливими факторами сільськогосподарського виробництва для підвищення врожайності культур.

Пропонуємо такі заходи при веденні виробництва, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища:

- локальне внесення оптимальних доз мінеральних добрив;
- мінімалізація внесення гербіцидів на основі оптимальних доз та найкращих строків застосування;
- оптимізація застосування страхових гербіцидів;

- внесення органічних добрив з негайною їх заробкою;
- використання посівів сидеральних культур для збільшення площ удобрених органічними добривами;
- вдосконалення агротехнічного методу боротьби з шкідниками і бур'янами в посівах сільськогосподарських культур;
- біологічний метод боротьби з шкідниками (ентомофаги, мікробіологічні препарати);
- карантинні методи (перевірка посівного матеріалу);
- фізичний метод боротьби з шкідниками, зокрема під час зберігання врожаю (охолодження, сушка зерна);
- встановити склад і співвідношення угідь відповідно до придатності земель з метою відтворення джерел родючості ґрунту, повноцінного життєзабезпечення сільськогосподарських культур та формування високих і сталих врожаїв.

На наш погляд, ці заходи дадуть змогу запобігти негативному впливу на навколишнє середовище тих факторів, які мають місце в господарстві, зокрема в галузі рослинництва.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України «Про охорону праці» прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року з внесеними в 2002 році змінами і доповненнями [6]. Відповідно до нього в ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцької громади Полтавського району Полтавської області створено службу з охорони праці. До неї входять керівники виробничих підрозділів та головні спеціалісти господарства.

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Служба з охорони праці здійснює в господарстві адміністративно-господарський контроль за виконанням та додержанням правил безпеки під час виконання сільськогосподарських робіт в полі, на току, бригадах, фермах.

#### ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВНЕСЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

1. Транспорт, що задіяний на перевезення добрив, повинен мати справну кабіну, що відповідає вимогам ГОСТ 12.2.120.

2. Кузов транспортного засобу для перевезення твердих і рідких добрив повинен бути чистим і без щілин. Для накривання вантажу кожній транспортній одиниці видається брезент.

3. Не допускається перевезення одночасно з добривами харчових продуктів, питної води, предметів домашнього вжитку.

4. Не допускається проводити в нічну пору приготування розчину органічних добрив та їх внесення.

5. Під час приготування робочого розчину та його внесенні варто працювати у гумових рукавицях.

6. Працівники повинні бути обізнані з правилами надання першої медичної допомоги при потраплянні добрив чи робочого розчину препарату на шкіру, в очі та шлунок.

7. Після закінчення робіт по внесенню обприскувач повинен бути очищений від залишків робочого розчину і промитий водою на спеціально відведеному майданчику.

8. Після закінчення внесення добрив необхідно обов'язково вимити руки та умитися.

9. Склади для зберігання добрив повинні відповідати типовим проектам. Вони розроблені відповідно до ДБН 13.2.2-7, ВНТП 12/1-89, ВНТП 12/2-89 та ВНТП 12/3-89.

10. Виробничі приміщення повинні бути забезпечені природною, примусовою або змішаною системою вентиляції згідно з ГОСТ 12.4.021.

11. Не допускається використовувати для зберігання продуктів тару від добрив чи препаратів навіть після знешкодження.

12. Добові запаси добрив допускається зберігати на тимчасових пристосованих складських приміщеннях. Але за умови дотримання вимог охорони навколишнього середовища й збереження ними фізико-хімічних властивостей.

13. Під час проведення робіт по використанню добрив забороняється: приймати їжу й напої, палити; не допустима присутність сторонніх осіб, не зайнятих даною роботою.

14. На території та у приміщенні складу вивішуються знаки безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026 [6].

## ВИСНОВКИ

1. Застосування Агробактерину у технології вирощування пшениці озимої сприяло зростанню кількості продуктивних стебел у середньому за роки досліджень на 37,3 шт./м<sup>2</sup>. Найбільший прояв даної ознаки спостерігається у варіанті із передпосівною обробкою насіння та внесенням Агробактерину у два строки – 610 шт./м<sup>2</sup>, що більше за контрольний варіант на 44,4 шт./м<sup>2</sup>.
2. Показник маси зерна з 1 колоса за роки досліджень під впливом біопрепарату збільшився у середньому на 0,04 г відносно контролю з найвищими значеннями у варіантах, де окрім передпосівної обробки насіння провели дворазове обприскування вегетуючих рослин (1,0 г).
3. Маса 1000 зерен від застосування біопрепарату зростає в середньому на 2,4 г відносно контролю. Найвище значення даного показника було виявлено у варіанті за триразового застосування препарату на пшениці озимій – 45,2 г.
4. Найвища урожайність сформувалася у варіанті з передпосівною обробкою насіння та внесенням Агробактерину у два строки – 60,1 ц/га.
5. Найменш ефективним було використання Агробактерину лише для обробки насіння пшениці озимої. На даному варіанті урожайність сформована на рівні 55,8 ц/га.
6. За використання Агробактерину на пшениці озимій вміст білка зріс в середньому на 0,83%. Максимальний вміст білка в зерні – 14,8% – отримано за поєднання обробки насіння Агробактерином з обприскуванням ним пшениці у фазі кущення та фазі виходу в трубку.
7. Застосування Агробактерину сприяло підвищенню вмісту сирової клейковини в середньому на 0,7 %. Найбільш високий вміст сирової клейковини у досліді спостерігався за триразової обробки пшениці озимої, який склав 28,4 %.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Застосування Агробактерину – ефективний агроприйом при вирощуванні пшениці озимої. Особливо доцільно його використовувати для передпосівної обробки насіння (0,5 л/т) з подальшим обприскуванням по вегетуючих рослинах у ранні фази росту і розвитку культури (0,5 л/га + 0,5 л/га) якими є фаза кущення і фаза виходу в трубку. При цьому одержано ефект, який значно перевищував не лише контроль, а й ті варіанти, де кратність використання була меншою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Асанішвілі Н.М., Юла В.М., Шляхтурова С.П. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці спельти озимої за органічної системи землеробства. Наукові читання до 85-річчя від дня народження Вячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого в галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур: матеріали Наукової Інтернет-конференції. 5 жовтня 2021 р. Чабани. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2021. 260 с.
2. Бондарь В.І., Макаренко Н.А. Вплив технологій вирощування пшениці озимої на процеси акумуляції і транслокації свинцю. Біоресурси і природокористування. 2019. Т. 11. № 1, 2. С. 41–50.
3. Василенко М.Г., Стадник А.П., Душко П.М. та ін. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин. Агроекологічний журнал. 2018. № 1. С. 96–101.
4. Васильківський С.П., Кочмарський В.С. Селекція і насінництво польових культур: підручник. ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
5. Вінюков О.О., Балян А.В., Бондарєва О.Б., Чугрій Г.А. Актуальні технології підвищення продуктивності зернових культур у східній частині північного Степу України. Вісник аграрної науки. 2021. № 7. С. 5–14.
6. Войналович О., Марчишина Є., Білько Т. Охорона праці у сільськогосподарському виробництві. Центр навчальної літератури, 2018. 691 с.
7. Воленчук Н.А. Наукові засади інноваційного розвитку аграрної науки на регіональному рівні. Науковий погляд. 2020. № 67. С. 25–31.
8. Гадзало Я.М., Балян А.В., Володін С.А. та ін. Трансфер інноваційних технологій в агропромислове виробництво регіонів України; за ред. Я.М. Гадзала, А.В. Балян, С.А. Володіна. Київ: Аграрна наука, 2016. 244 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

10. Зінченко О. І. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
11. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Біологізація аграрного виробництва. Вісник аграрної науки. 2016. № 12 (785). С. 58–62.
12. Иванов Г.И., Васильев Г.С. Эффективность ЭМ-технологии при выращивании зерновых колосовых в условиях Одесской области. Надежда планеты. 2002. № 6. С. 3–4.
13. Ісаєнко В.М., Криворотько В.М., Франчук Г.М. Екологія та охорона навколишнього середовища: Дипломне проектування: Навч. посібник для студ. вищих навч. закл. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. 192 с.
14. Каленська С.М., Гордина О.Ю. Біологізація технологій вирощування пшениці озимої. Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Миколаїв, 18 листопада 2021 р. Миколаїв: МНАУ, 2021. С. 14–16.
15. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я. Рослинництво. Київ: НАУ, 2005. 502 с.
16. Кліпакова Ю.О., Білоусова З.В. Вплив передпосівної обробки насіння та погодних умов року на урожайність та якість зерна пшениці озимої. Зрошуване землеробство. 2018. № 69. С.41–45.
17. Коноваленко Л.І., Моргун В.В., Петренко К.В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах Степу. Агроєкологічний журнал. 2013. № 3. С. 51–56.
18. Маренич М.М., Дяжук Р.У. Економічна ефективність вирощування органічної пшениці в умовах недостатнього зволоження степу України. Вісник ПДАА. 2022. № 2. С.92–99.
19. Мартенюк Г.М. Біогумус в системі органічного виробництва. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир: О.О. Євенок, 2016. С. 189–192.

20. Найдьонова О.Є. Застосування гумінового препарату «Humin plus» в органічному землеробстві. Вісник ХНАУ. 2015. № 2. С. 39–50.
21. Некос А.Н. Акумулятивні властивості рослин як фактор формування екологічної безпеки рослинної харчової продукції (на прикладі Харківського регіону). Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2012. № 1–2. С.100–107.
22. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максимов А.М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій. Сільське господарство та лісівництво. 2015. № 2. С. 5–17.
23. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій: навч. посібник (2-ге вид. випр. та доповнене). Вінниця: ФОП «Рогальська І.О.», 2012. 370 с.
24. Пащенко Ю.М., Рибка В.С., Шевченко М.С. Інтенсифікація зерновиробництва. Агроекологічна та соціально-економічна сутність. Эксклюзивные технологии. 2010. № 3(8). С. 22–27.
25. Саблук П.Т. Зерновий ринок України: проблеми і перспективи. Економіка України. 1997. № 5. С. 4–14.
26. Сільськогосподарські культури. Органічна пшениця. FiBL. 2016.
27. Сендецький В.М. Виробництво органічних добрив нового покоління «Біогумус» з органічних відходів агропромислового комплексу методом вермикультивування і його вплив на врожайність сільськогосподарських культур. Зб. наук. праць Білоцерківського НАУ. Агробіологія. 2010. № 4. С. 72–80.
28. Сметанко О.В., Бурикіна С.І., Кривенко А.І. Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. Вісник аграрної науки. 2018. № 8 (785). С. 33–37.

29. Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем. Київ: ДИА, 2005. 341 с.
30. Тимофеев М.М., Бондарева О.Б., Вінюков О.О. Біологізація рослинництва – основа формування сталих агробіоценозів. Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 79–85.
31. Удовиченко С.М. Роль трансферу технологій в інноваційному розвитку економіки. Інфраструктура ринку. 2019. Вип. 28. С. 38–43.
32. Фатєєв Ф.І., Самохвалова В.Л. Концепція використання техногенно забруднених ґрунтів. Харків: Стильна типографія, 2018. 57 с.
33. Царенко О.М. Еколого-економічне обґрунтування інтенсифікації землеробства. Вісник аграрної науки. 1999. № 6. С. 11–17.
34. Чугрій Г.А., Вінюков О.О. Тестування програм збалансованого живлення пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження зони Степу України з метою стабілізації врожайності зернової групи у Східному регіоні. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 1. С. 55–64.
35. Шакалій С.М., Маренич М.М., Скубій А.С., Литвиненко Т.С., Шевченко В.Ю. Формування врожайності та якості сортів пшениці озимої за використання добрив фірми ТІМАК АГРО. SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov, Bulgari. Volume 16, Issue 1, 2022.
36. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В., Вакаренко Л.П., Мовчан Я.І., Дідух Я.П. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи К.: Хімджест, 2003. 246с.
37. Bazaluk, O., Yatsenko, O., Zakharchuk, O., Ovcharenko, A., Khrystenko, O., & Nitsenko, V. (2020). Dynamic development of the global organic food market and opportunities for Ukraine. *Sustainability*, 12 (17).
38. Bazylevych, V., Kupalova, H., Goncharenko, N., Murovana, T., & Grynchuk Y. (2017). Improvement of the effectiveness of organic farming in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*, 15 (3), 64– 75.

39. Heinrichs, J., Kuhn, T., Pahmeyer, C., & Britz, W. (2021). Economic effects of plot sizes and farm-plot distances in organic and conventional farming systems: A farm-level analysis for Germany. *Agricultural Systems*, 187.
40. Khalep, Y., & Moskalenko, A. (2020). Ecological and economic aspects of the efficiency of Polissia organic plant models. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 6, 5–19.
41. Organichne vyrobnytstvo v Ukrayini (Informatsiino-analitychniy portal APK)  
URL: <https://minagro.gov.ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini> (data of request 25.09.2020)
42. Ostapenko, R., Herasymenko, Y., Nitsenko, V., Koliadenko, S., Balezentis, T., & Streimikiene D. (2020). Analysis of production and sales of organic products in Ukrainian agricultural enterprises. *Sustainability*, 12 (8).
43. Petrychenko, V., Korniychuk, O., & Voronetska, I. (2018). Biological farming in conditions of transformational changes in the agrarian production of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*, 5 (2), 3– 12.
44. Rempelos, L., Almuayrifi, M. S. B., Baranski, M., Tetard-Jones, C., Barkla, B., Cakmak, I., Ozturk, L., Cooper, J., Volakakis, N., Hall, G., Zhao, B., Rose, T. J., Wang, J., Kalee, H. A., Sufar, E., Hasanalieya, G., Bilsborrow, P., & Leifert, C. (2020). The effect of agronomic factors on crop health and performance of winter wheat varieties bred for the conventional and the low input farming sector. *Field Crops Research*, 254.
45. Richter T. Biogetreide: Merkblatt. Ausgabe Schweiz (FiBL). 2018. № 1011.  
URL: <https://shop.fibl.org/chde/mwdownloads/download/link/id/34/> (data of request 12.10.2020)
46. Shahzad, K., Abid, M., & Sintim, H. Y. (2018). Wheat productivity and economic implications of biochar and inorganic nitrogen application. *Agronomy Journal*, 110 (6), 2259–2267.

47. Tsvetkov, I., Atanassov, A., Vlahova, M., Carlier, L., Christov, N., Lefort, F., Rusanov, K., Badjakov, I., Dincheva, I., Tchamitchian, M., Rakleova, G., Georgieva, L., Tamm, L., Iantcheva, A., & HerforthRahmé, J. Epaminondas P., & Atanassov, I. (2018). Plant organic farming research – current status and opportunities for future development. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 32 (2), 241–260.
48. Volenshchuk N.A. Potential and prospects of development of the domestic organic product market. *The scientific heritage*. 2020. № 45 (45). V. 4. P. 47–53.
49. Wanga, S., Yang, L., Su, M., Ma, X., Sun, Y., Yang, M., Zhao, P., Shen, J., Zhang, F., Goulding, K., Shi, X., & Liu X. Increasing the agricultural, environmental and economic benefits of farming based on suitable crop rotations and optimum fertilizer applications. (2019). *Field Crops Research*, 240, 78–85.
50. Wieme, R. A., Carpenter-Boggs, L. A., Crowder, D. W., Murphy, K. M., & Reganold, J. P. (2020). Agronomic and economic performance of organic forage, quinoa, and grain crop rotations in the Palouse region of the Pacific Northwest, USA. *Agricultural Systems*, 177.