

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА  
РОБОТА**

**05.01 – МКР. 494 «С» 2023.03.31.016 ПЗ**

НУБІП України

**ХУДЧЕНКА ДМИТРА  
ВОЛОДИМИРОВИЧА**

НУБІП України

**2023р.**

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.559:633.11 «324»

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного  
факультету

д.с.-г.н., професор \_\_\_\_\_ О.Л. Тонха

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри  
рослинництва

д.с.-г.н., професор

\_\_\_\_\_ С.М. Каленська

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕЗИМІВЛІ ТА ФОРМУВАННЯ  
ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦ ОЗИМОЇ»

Спеціальність

201 «Агроніомія»

Освітня програма

«Агроніомія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д.с.-г. наук, професор

Каленська С.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент

\_\_\_\_\_ Гончар Л.М.

Виконав

\_\_\_\_\_ Худченко Д.В.

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
рослиництва

д. с.-г. н., проф. \_\_\_\_\_ С.М. Каленська

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Худченку Дмитру Володимировичу

НУБІП України

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Тема роботи «Особливості перезимівлі та формування продуктивності

пшениці озимої» затверджена наказом ректора НУБіП України від «31» березня 2023 р. № 494 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 10.10.2023 р.

Вихідні дані до магістерської роботи. Дослідна ділянка розташована в селі

Ліщинка, Обухівському районі Київської області на території ФГ «Расавське».

Ґрунт дослідної ділянки – сіро-лісовий. У рік наших досліджень погодні умови вельми різнилися між собою та багаторічними показниками. Були як сприятливі так і не зовсім сприятливі періоди для розвитку пшениці озимої.

Перелік питань, які потрібно розробити:

- встановити особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої досліджуваних сортів в осінній період;

- дослідити динаміку лінійного росту рослин пшениці озимої протягом вегетації,  
 - визначити стійкість сортів пшениці озимої до несприятливих погодних умов (зимостійкість);

- визначити оптимальні структурні елементи врожаю сортів пшениці озимої;  
 - дати економічну оцінку окремим елементам технології вирощування зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.

Дата видачі завдання “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Гончар Л. М.  
 Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Худченко Д.В.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕФЕРАТ

# НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота написана на 55 сторінках комп'ютерного тексту, містить 14 таблиць, 6 рисунків, список використаної літератури налічує 40 найменувань.

# НУБІП України

У першому розділі стисло викладено відомості про перспективи вирощування пшениці озимої до зміни клімату, проведено аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань ролі сорту та антистресантів для обробки посівів у підвищенні врожайності та якості зерна

# НУБІП України

пшениці озимої.  
У другому розділі зроблений опис ґрунтових, кліматичні та погодні умови проведення досліджень, методику та схеми проведення досліду, а також методика проведення досліджень.

# НУБІП України

Третій розділ приведено основні результати досліджень формування продуктивності пшениці озимої за обробки антистресантом посівів. Основою четвертого розділу становлять елементи структури врожаю зерна залежно від сортових особливостей та обробки посівів. У п'ятому розділі приведена оцінка економічної ефективності вирощування пшениці озимої за застосування обробки

# НУБІП України

посівів. На основі отриманих результатів зроблені змістовні висновки та рекомендації виробництву.

**ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, СОРТ,**

**АНТИСТЕСАНТ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ**

# НУБІП України

# НУБІП України

## Зміст

Вступ.....	7
Розділ 1. Адаптація технології вирощування пшениці озимої до змін клімату (Огляд літератури).....	10
1.1 Перспективи вирощування пшениці озимої та зміни клімату. ....	10
1.2 Роль сорту в підвищенні врожайності і якості зерна пшениці озимої.....	11
1.3 Вплив біопрепарату на врожайність пшениці озимої.....	16
Розділ 2. Умови і методика проведення досліджень.....	19
2.1. Ґрунтові, кліматичні, та погодні умови проведення досліджень. ....	19
2.2. Програма, схема та методика проведення досліджень залежно від обробки посівів.....	22
Розділ 3. Формування продуктивності пшениці озимої.....	24
3.1 Польова схожість насіння пшениці озимої.....	24
3.2 Біометричні показники рослин пшениці озимої перед входом в зиму.....	26
3.3 Вживаність рослин пшениці озимої після перезимівлі.....	27
Розділ 4. Урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від обробки.....	35
4.1. Елементи структури врожаю пшениці озимої.....	35
4.2 Урожайність зерна пшениці озимої за обробки посів антистресантом.....	41
Розділ 5. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої.....	45
Висновок.....	49
Рекомендації виробництву.....	51
Список використаної літератури.....	52

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

Україна славиться своєю роллю в світовому зерновому виробництві. Зерновий сектор економіки країни є не тільки важливим для її стабільності і розвитку, але також має значущий вплив на глобальний продовольчий ринок.

Зокрема, Україна є однією з провідних держав у виробництві пшениці озимої, яка є ключовою складовою харчового ланцюга як для внутрішнього споживача, так і для міжнародних ринків [38].

Зернова галузь є джерелом не лише продовольчих запасів, але і важливого доходу для країни завдяки експорту. Великий обсяг виробництва пшениці озимої

дозволяє Україні підтримувати стійкі поставки зернових на світові ринки і забезпечувати необхідність продукції для інших галузей агропромислового комплексу, таких як м'ясна та молочна продукція [4].

**Актуальність теми.** Пшениця озима має властивості, що роблять її особливо вразливою до негативних впливів зими, таких як різкі коливання температури та відсутність снігового покриву. Якість перезимівлі може вплинути на величину майбутнього врожаю. Тому дослідження і розробка стратегій для покращення перезимівлі рослин має велике значення для аграрного сектору України. Одним із способів забезпечити успішну перезимівлю пшениці

озимої є постійний моніторинг стану посівів і погодних умов. Такий моніторинг дозволяє вчасно виявити можливі проблеми, які можуть виникнути під час зимування рослин, і вжити відповідні заходи для їх запобігання.

Крім того, вибір сортів пшениці озимої, які відповідають конкретним кліматичним умовам регіону, і дотримання правильної агротехніки можуть суттєво покращити стійкість рослин до негоди та забезпечити високий врожай. Навіть додаткова агрометеорологічна інформація, яка надає точні прогнози погоди, може бути корисною для планування господарських заходів і вжиття необхідних заходів для збереження врожаю пшениці озимої.

Загалом, перезимівля пшениці озимої в Україні вимагає комплексного підходу, включаючи вибір сортів, агротехніку, моніторинг і заходи захисту від негоди. Ця галузь залишається актуальною темою для наукових досліджень та

розвитку стратегій, оскільки вона є ключовою для продовольчої та економічної безпеки України і глобального агропромислового ринку, тому залишається актуальною для подальших досліджень.

**Мета дослідження.** Основною метою дослідження є вдосконалення технології вирощування пшениці озимої в умовах Київської області з урахуванням погодних умов та їх впливу на продуктивність та якість досліджуваних сортів пшениці озимої.

Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання:

- встановити особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої досліджуваних сортів в осінній період;
- дослідити динаміку лінійного росту рослин пшениці озимої протягом вегетації;

- визначити стійкість сортів пшениці озимої до несприятливих погодних умов (зимостійкість);

- визначити оптимальні структурні елементи врожаю сортів пшениці озимої;
- дати економічну оцінку окремим елементам технології вирощування зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження стали процеси росту та розвитку і формування врожаю сортів пшениці озимої в умовах Київської області.

**Предмет дослідження.** Предмет дослідження включає: сорт Лінус і сорт Кубус, антистресант Bioforce, урожайність, якість зерна.

**Методи дослідження:** Для досягнення цілей дослідження використовувалися різні методи. *Полевий метод* дозволив вивчити вплив біотичних і абіотичних факторів на об'єкт дослідження в конкретних умовах регіону. *Лабораторні методи* включали вимірально-ваговий аналіз для встановлення біометричних параметрів росту рослин. *Статистичні методи*, такі як дисперсійний та порівняльно-розрахунковий аналіз, були використані для обґрунтування економічної ефективності технології вирощування.



**Наукова новизна результатів.** Встановлено вплив досліджуваних факторів на продуктивність пшениці озимої, а також були удосконалені окремі елементи технології вирощування культури в умовах Київської області.

**Публікації.** За результатами досліджень була опублікована 3 тези доповіді на міжнародній конференції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1

АДАПТАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ  
ОЗИМОЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

(Огляд літератури)

## 1.1 Перспективи вирощування пшениці озимої за змін клімату.

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) представляє собою важливу сільськогосподарську культуру, яка вирішує проблему продовольства як в Україні, так і за її межами. Загальна площа посівів пшениці озимої становить 6-7 мільйонів гектарів, що складає 43 % всіх засівів зернових культур. Основною метою для сільськогосподарських фермерів є підвищення врожайності, поліпшення якості продукції і забезпечення стійкості виробництва цієї культури [39].

У вирощуванні пшениці озимої використовуються інноваційні технології, які адаптовані до природно-кліматичних умов та включають в себе використання регіональних сортів цієї культури. Зміна на інтенсивні технології вимагає великих інвестицій, зокрема на придбання точних сівалок, які можуть одночасно вносити добрива, потужних комбайнів, тракторів та обприскувачів, які часто є іноземного виробництва. Тому багато аграріїв обирають енергоефективні підходи до виробництва [38].

Фермерам, які вирощують пшеницю озиму на площах від 400 гектарів і більше, рекомендується мати 3-5 сортів цієї культури різного генетичного походження, з різними агробіологічними властивостями та групами стиглості для інтенсивних технологій і універсального використання. Важливо віддавати перевагу сортам, які були внесені в Державний реєстр сортів рослин упродовж останніх 5 років і придатні для вирощування в Україні.

Для ефективного вирощування пшениці озимої важливо використовувати високоякісне насіння, яке відповідає ґрунтово-кліматичним умовам та адаптоване до зміни клімату. Правильний вибір сортів допомагає уникнути

впливу шкідливих факторів і забезпечує максимальне використання генетичного потенціалу пшениці навіть при незвичайних погодних умовах [3].

Використання насіннєвого матеріалу вищих поколінь допомагає створити сильну кореневу систему, що забезпечує високу стійкість до зимових умов та шкідливих факторів. Під час сівби важливо дотримуватися стандартів для насіння, які визначені Державним стандартом України, включаючи схожість, чистоту від бур'янів та інших домішок, сортову чистоту та вологість.

Для ефективного вирощування пшениці озимої важливо забезпечити рослини необхідними живильними речовинами. Визначення потреби у добривах вимагає урахування багатьох факторів, включаючи ґрунтово-кліматичні умови, ціль збору врожаю, попередника культури, вологозабезпеченість, фітосанітарний стан поля та рівень агротехніки.

Протягом вегетації культури, пшениця озима може зазнавати пошкоджень від шкідників, хвороб і бур'янів. Отже, ефективний догляд за посівами є ключовим для збільшення їх врожайності.

Загалом, застосування комплексу технологічних підходів до вирощування пшениці озимої, які враховують сортові особливості, систему живлення та догляд за культурою, допомагають досягти високої продуктивності та якості вирощеної продукції [4].

## 1.2 Роль сорту в підвищенні врожайності і якості зерна пшениці озимої

Підвищення врожайності культурних рослин є однією з головних меть ціль агрономічних досліджень. Успішність досягнення високої врожайності значно впливає на знання основних закономірностей сільськогосподарських процесів та їх зв'язок з умовами вирощування. Для подальшого підвищення врожайності та покращення якості зерна пшениці озимої важливим є вибір нових сортів інтенсивного та напівінтенсивного типів, які мають широкі адаптаційні можливості до конкретних зональних умов і повністю використовують генетичний потенціал зернової продуктивності.

Дані державних сортовипробувань показують, що заміна застарілих сортів новими високоврожайними сортами може підвищити врожайність на рівні 0,8-1,2 тон на гектар. Сорт грає особливо важливу роль при високому рівні інших чинників інтенсифікації, таких як агротехніка та добрива. За даними багатьох дослідників, впровадження високопродуктивних сортів може збільшити врожайність на 25-40 %. Дослідження показують, що своєчасна сортозаміна може значно підвищити рівень урожайності без великих витрат. Розрахунки показують, що Україна щорічно втрачає понад 2,5 мільйона тон зерна через вирощування застарілих сортів [40].

За даними Селекційно-генетичного інституту Національного центру наукових досліджень, приріст врожайності від нового сорту спостерігається протягом перших 1-2 років після його впровадження та становить 0,7 тони на гектар в порівнянні із «старими» сортами, які використовуються протягом тривалого часу. Через 18-20 років продуктивність найкращого сорту буде рідко перевищувати врожайність нового. Тому актуальність швидкої сортозаміни велика. Зусиллями селекціонерів постійно підвищується генетично закріплена потенційна врожайність сортів понад 10,0 тон на гектар, що підтверджується результатами Державного сортовипробування. Генетичний потенціал продуктивності сучасних сортів, створених в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла під керівництвом академіка В. В. Моргуна сягає понад 10,0-12,4 тон на гектар. Наприклад, у 2009 році сорт пшениці озимої Фаворитка на Черкащині забезпечив рекордну врожайність зерна – 13,18 тон на гектар на площі 136 гектарів.

Прогрес в селекції зростає з кожним роком, і його внесок в загальний приріст врожайності пшениці озимої стає все більшим. За даними Українського інституту експертизи сортів рослин, до 2020 року питома вага приросту виробництва продукції рослинництва за рахунок нових сортів становить 70-80 %, або в 2-3 рази більше, ніж наразі, за розрахунками

Для досягнення цієї мети розробляється концепція «адаптивного рослинництва», яка використовує оновлені сорти рослин. Тому оптимізація

сортів має важливу роль у підвищенні врожайності пшениці озимої відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і рівня агротехніки. Сучасні високопродуктивні сорти мають покращений фотосинтез, довший період поглинання поживних речовин і краще їх використовують. Вони також більш стійкі до негативних впливів довкілля [35].

На півдні України озимі форми пшениці застарілих сортів вирощуються менше через кращий доступ до вологи і мають меншу продуктивність в 1,5-2 рази порівняно з ярими формами. Тому збільшення виробництва зерна твердої пшениці доцільно здійснювати за рахунок впровадження пшениці озимої твердої. Сучасні сорти пшениці озимої твердої практично не поступаються за врожайністю сортам пшениці озимої м'якої, а якість їх зерна відповідає вимогам макаронної і круп'яної промисловості.

Вирощування пшениці озимої твердої вимагає сприятливих кліматичних умов та особливої агротехніки, відмінної від технології вирощування м'якої пшениці озимої. Також важливо розуміти, що економічна ефективність вирощування пшениці м'якої досягається при досягненні врожайності пшениці озимої твердої на рівні 55–65 % від м'якої.

При вирощуванні зернових культур важливо оцінювати не лише кількість врожаю, але і якість зерна, яка визначає його технологічні та товарні характеристики. Також враховують стійкість до посухи і інших кліматичних умов, оскільки різні сорти можуть реагувати по-різному на однакові погодні умови.

Дослідники пропонують розподілити посівні площі так: ранні й середньопізні сорти – по 10-15%, середньоранні й середньостиглі – по 30-45%. Враховуючи сортові особливості та адаптацію до умов регіону, цей підхід дозволяє збільшити врожайність з кожного гектара, відведеного під озимі культури [20].

Селекційна робота спрямована на підвищення продуктивності включає створення сортів з короткою соломною, що дозволяє збільшити врожайність зернової частини. Ефективним способом створення короткостеблових сортів

пшениці озимої є використання короткостеблових ярих сортів у єхрещуванні. Ці ярі сорти мають вищу якість зерна, добре виражену врожайність, посухо- та жарестійкість, стійкість до хвороб, але не морозостійкі.

Для оцінки взаємодії сортів з навколишнім середовищем та ідентифікації їх параметрів адаптивності використовують математичні моделі, які враховують систематичну варіацію в мінливості між сортами пшениці озимої. Для досягнення екологічної стійкості сортів пшениці озимої важливо враховувати їхні специфічні потреби та використовувати сортові технології, які відповідають цим потребам.

Диференційований підхід до добору і використання сортів пшениці озимої є важливою стратегією для підвищення стабільності врожайності і якості зерна в умовах нестабільної економічної ситуації і змін клімату.

Сучасні сорти пшениці озимої є високопродуктивними і можуть забезпечувати врожаї на рівні 8,0-9,0 тон з гектара при використанні інтенсивних технологій вирощування. Останнім часом до 50-59 % зростання врожайності пшениці озимої припадає на рахунок інтенсивних факторів.

Однак важливо звернути увагу на стабільність врожайності за різних умов вирощування. Селекція покликана створити нові сорти, які б підтримували високу врожайність в різних умовах. Враховуючи зміни у кліматі і інших факторах, такий підхід стає все більш важливим [41].

Генетична різноманітність є важливою складовою селекційної роботи. Створення напівкарликових сортів було великим досягненням у селекції пшениці озимої. Ці сорти мають поліпшені характеристики і властивості та можуть забезпечувати високу урожайність при інтенсивних технологіях вирощування.

Добираючи сорти, необхідно враховувати їх реакцію на засоби інтенсифікації і враховувати особливості реагування на різні фактор. Дотримання балансу між врожайністю і якістю зерна є важливим завданням селекції.

Другий вид сортів – це напівінтенсивні сорти. Вони вирізняються висотою рослин від 100 см і вище, мають високу агроєкологічну адаптивність, стійкість до морозів і зимових умов, можливість відновлення після зимівлі і показують відмінну придатність для адаптації до різних умов. Вони перевершують перший тип сортів за стабільністю врожайності при вирощуванні після непарних культурних попередників та в екстремальних умовах. Також, вони більш гнучкі в плані строків сівби завдяки своїм виявленим адаптивним властивостям. Однак, недоліком є менша продуктивність в порівнянні з сортами інтенсивного типу, через схильність до вилягання. Отже, їх рекомендується висівати на середніх рівнях родючості ґрунту, після середніх або задовільних попередників, якщо агротехнологічне забезпечення не є оптимальним. До цього типу відносять сорти, такі як Одеська 267, Донецька 48, Запорука, Польовик, Шестопалівка та інші.

Зараз є зареєстровані сорти м'якої пшениці озимої, які були розроблені Ю. Ф. Терещенком, Л. І. Уліч та іншими, і вони розділяються за інтенсивністю та типом вирощування на високоінтенсивні (напівкарликові або низькорослі), інтенсивні (сортотип Безостої 1, середньорослі або «універсальні») і пластичні (сортотип Миронівської 808). Високоінтенсивні сорти призначені для високоінтенсивних технологій, переважно для степової зони. Вони вимагають високого рівня родючості ґрунту, попередників і оптимальних строків сівби, але мають обмежену адаптивність. Такі сорти характеризуються високим потенційним врожаєм (понад 10,0 т/га), відмінними якісними характеристиками зерна, доброю посухостійкістю, зимостійкістю та стійкістю до грибкових захворювань [35].

Отже, критерієм для вибору сортів для різних умов господарювання та агрофонів є їхня інтенсивність. Однак для більш ефективного використання генетичного потенціалу наявних сортів з урахуванням їхніх біологічних особливостей потрібно вдосконалити систему відбору та уточнення елементів сортової агротехніки, включаючи визначення оптимальних строків сівби та норм висіву для кожної ґрунтово-кліматичної зони.

У останні роки виробники пшениці озимої відчують значні зміни в кліматі. Стабільність урожайності сортів пшениці великою мірою залежить від різноманітних факторів, таких як коливання температури взимку, вимерзання, відлиги, льодяна кірка, посухи або зливи під час вегетації, а також захворювання рослин грибковими хворобами та інші.

I. T. Hetis та інші також підкреслюють важливість правильного вибору сортів для конкретних господарств з урахуванням їхніх біологічних властивостей, таких як терміни дозрівання, стійкість до вилягання та обсіпання, а також їхня швидкість дозрівання. Сорти, які швидко дозрівають, мають важливе значення в умовах посухи, оскільки вони можуть уникнути її наслідків і зберегти врожай [36].

Зміни клімату в останні роки, зокрема підвищення середньорічних температур і збільшення ризику посухи, підкреслюють потребу у вирощуванні інтенсивних, високопродуктивних і посухостійких сортів. Востаннє кілька десятиріч урожайність пшениці значно зросла завдяки інтенсивним факторам, і ці сорти стали більш популярними.

Збільшення виробництва та підвищення стійкості до змін у середовищі є ключовим завданням селекції. Удосконалення сортів рослин є ефективним способом збільшити виробництво рослинницької продукції та покращити її якість.

Загалом, проблема вибору сорту пшениці озимої є складною, і враховуючи різноманітність умов вирощування в степовій зоні, важливо мати різні сорти, які можуть адаптуватися до різних умов і забезпечувати стабільний врожай [1].

### **1.3 Вплив біопрепаратів на врожайність пшениці озимої.**

Для вирішення цього завдання одним із шляхів є використання біологічно активних речовин у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Ці речовини можуть регулювати ріст та розвиток рослин і захищати їх від стресів, які викликаються абіотичними (наприклад, кліматичними) та біотичними (грибами, шкідниками) факторами.



Під регуляторами росту і розвитку рослин розуміють синтетичні і природні органічні речовини, які мають біологічну активність та в малих кількостях можуть викликати зміни у фізіологічних і біохімічних процесах рослин. Ці стимулятори росту рослин можуть застосовуватися для обробки насіння перед сівбою та для обприскування рослин під час вегетаційного періоду [37].

Багато досліджень показали позитивний вплив стимуляторів росту рослин на пшеницю озиму в польових умовах при різних способах застосування. Вони можуть підвищувати інтенсивність обмінних і ростових процесів у рослинах, що призводить до збільшення продуктивності сільськогосподарських культур і

покращення якості продукції.

Біологічно активні речовини є важливими, навіть ключовими факторами, які регулюють різні процеси у рості та розвитку рослин. Вони можуть як стимулювати, так і гальмувати ці фізіологічні процеси, залежно від концентрації та стану рослини. Розуміння внутрішніх механізмів цих регуляторних процесів є основою для практичного використання біологічно активних речовин у сільському господарстві і може бути корисним для керування процесами формування врожаю та його якості [42].

Одним з ключових завдань сільського господарства є підвищення врожайності озимої пшениці, одночасно з покращенням якості зерна. Це вимагає детального вивчення процесів вирощування рослин та їх регулювання.

Застосування мінеральних добрив та регуляторів росту рослин у технологіях вирощування зернових культур сприяє оптимізації живлення рослин протягом всього вегетаційного періоду. Вони можуть покращувати засвоєння макро- і мікроелементів рослинами та сприяти збільшенню врожаю.

Згідно з дослідженнями, обробка рослин пшениці озимої стимуляторами росту може впливати на активність фотосинтетичного апарату та антиоксидантних ферментів, що сприяє підвищенню продуктивності рослин.

Гумінові стимулятори росту рослин також можуть покращити процеси росту та розвитку рослин.

Таким чином, використання стимуляторів росту рослин може бути ефективним способом підвищити врожайність та якість сільськогосподарської продукції, зокрема пшениці озимої, і допомогти рослинам адаптуватися до різних стресових умов [42].

Узагальнюючи багаторічні дослідження, можна висунути висновок, що стимулятори росту рослин не лише підвищують врожайність та якість зерна, але і зміцнюють стійкість рослин до шкідливих факторів навколишнього середовища, таких як високі та низькі температури, нестача вологи, вплив пестицидів та інші. Проте питання впливу стимуляторів росту рослин у поєднанні з комплексними добривами на продуктивність пшениці озимої в різних ґрунтово-кліматичних умовах залишаються недостатньо вивченими. Таким чином, наші дослідження спрямовані на вивчення ефективності оброблення насіння та посівів пшениці озимої стимуляторами росту разом із позакореневим підживленням комплексним добривом Оракул [5].

## РОЗДІЛ 2

## УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

**2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови проведення досліджень.**

Дослідна ділянка розташована в селі Ліщинка, Обухівському районі Київської області на території ФГ «Расавське». Тут панує помірно-континентальний клімат з середньорічною температурою повітря на рівні 6,5-7°C і вологістю 89,4%. Річні опади в середньому становлять 540-560 мм, розподілені на різні пори року: зимою – 90-100 мм, весною – 120-130 мм, літом – 195-200 мм і восени – 130-135 мм. Протягом вегетаційного періоду (весна-літо-осінь) припадає близько 65% опадів, що в основному вистачає для нормального росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Останні весняні заморозки спостерігаються в першій декаді травня, а перші осінні - в кінці вересня. Зима помірно холодна із частими відлигами, але сніговий покрив не залишається стійким. Тривалість періоду із температурою вище +5°C становить 210-215 днів, і 155-180 днів із температурою вище +10°C.

Роками в умовах правобережного Лісостепу України на 1 гектар землі отримується 5050 мільйонів кілокалорій ФАР. З цієї кількості, 4100 мільйонів кілокалорій приходить із сумою температур вище +50°C, а 3380 мільйонів кілокалорій із температурою вище +10°C.

Територія має рівнинний рельєф, і ґрунтові води знаходяться на глибині 2-4 метри. Ґрунт на дослідній ділянці відноситься до сіро-лісових ґрунтів і має наступні агрохімічні характеристики.

Вміст органічної речовини (гумусу) у верхньому шарі ґрунту (0-30 см) варіюється від високого до дуже високого рівня (від 4,22% до 6,41%), що класифікує цей ґрунт як мало гумусний.

Вміст легкогідролізованого азоту у верхньому шарі ґрунту (0-30 см) коливається від низького до середнього рівня (від 14,28 до 17,29 мг/100г ґрунту).

У цьому верхньому шарі ґрунту також спостерігається високий вміст рухомого фосфору (від 6,30 до 7,91 мг/100г ґрунту), але низький вміст рухомого

кацію (від 4,50 до 8,40 мг/100г ґрунту). Реакція ґрунту є нейтральною з рН значенням від 7,36 до 7,47 одиниць.

З фізичних та водних властивостей, варто відзначити, що щільність і щільність твердої фази збільшуються від верхнього шару до глибшого, при цьому загальна пористість зменшується від 55-65% у верхньому, орному шарі до 40-45% в ілювіальних горизонтах.

Ці ґрунти мають слабо водостійку структуру і схильні до запливання, особливо після дощів, що може сприяти поверхневій ерозії та утворенню корки на поверхні ґрунту. Такі явища можуть ускладнювати доступ води та повітря до орного шару і сприяти високій втраті вологи. Вологоємність у верхньому, орному шарі є високою, але знижується з глибиною у відповідності до поруватості ґрунту. Природне зволоження (без зрошення) залишає більшу частину вегетаційного періоду ненасиченим вологою, і лише весною та після значущих опадів вологоємність досягає оптимального рівня. Максимальна гігроскопічність збільшується з глибиною, особливо в ілювіальних горизонтах, і відповідно збільшується «мертвий» запас вологи та знижується водопроникність.

Клімат має значний вплив на процеси утворення ґрунту через температуру і вологу. Температура і волога значно впливають на фізичні, хімічні, біохімічні та біологічні процеси утворення ґрунту. Ці фактори також впливають на випаровування і водопроникність ґрунту, що є важливими аспектами у ґрунтовому утворенні і функціонуванні. У червні цього року помітні зливові дощі, що відображено в таблиці. Характерним рисою цього клімату є значна мінливість погоди взимку і різноманітні комбінації погодних умов. Взимку формується сніговий покрив, з середньою висотою 20 см в лютому та максимальною висотою снігового покриву до 984 мм. Однак, іноді бувають зими без снігу [6].

Специфічні для цього клімату є аномальні зміни в температурі під час зими, іноді тривають не менше трьох днів різкі потепління, навіть у надзвичайно холодний січень, а в теплий січень може бути близько 12 днів з відлигою. Зимові

опадів в основному приходять у формі твердих відкладень, таких як сніг та сніжні зерна, і становлять майже дві третини від усіх зимових опадів. Кілька частина опадів взимку є змішаними. У літні місяці переважають дощі, навіть у найсухіших місяцях літа випадає не менше 4-6 мм опадів. Проте восени ця кількість зменшується до 1 мм за місяць. У сухі періоди велике значення має роса. Протягом року роса, іній та паморозь надають додатково до 30 мм вологи. Літом опади характеризуються нерівномірністю, іноді в одному дощі може випасти місячна норма опадів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Середньорічна кількість опадів та їх розподіл по місяцях, мм

Рік	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
Кількість опадів, мм												
2022/2023	47	38	7	17	38	50	17	12	42	33	61	28
Середні багаторічні показники	69	50	47	54	49	45	42	45	50	57	74	82
Середньодобова температура, °C												
2022/2023	24,4	14,0	8,2	4,8	0,0	-0,5	1,5	3,2	9,2	17,3	20,4	22,8
Середні багаторічні показники	18,6	14,0	7,6	1,5	3,3	-6,0	-5,0	0,2	7,8	14,7	17,9	19,7

Середні значення влітку становлять приблизно  $+19^{\circ}\text{C}$ , під час зими - приблизно  $-5^{\circ}\text{C}$ . Найнижча зафіксована температура в історії була  $-36^{\circ}\text{C}$ , а найвища досягала приблизно  $+40^{\circ}\text{C}$  у тіні. Погодні умови часто змінюються, особливо взимку. Коли відбуваються періоди тепла і холоду, тривалістю від 3 до 5 днів (іноді до 15-22 днів), і ці зміни в середньому відбуваються 2-5 разів на місяць.

Температура може відхилятися від середньої багаторічної для даного періоду року. У кожному окремому випадку середня місячна температура може відхилятися від середньої багаторічної норми, і ці відхилення іноді становлять від  $-10,7^{\circ}\text{C}$  до  $+6,4^{\circ}\text{C}$ .

Середня річна температура в цьому регіоні складає приблизно  $+7,4^{\circ}\text{C}$ . Три літні місяці мають середню температуру близько  $+19^{\circ}\text{C}$ , тоді як три зимові місяці варіюють від  $-1$  до  $-9^{\circ}\text{C}$ .

Початком весни вважається дата, коли середньодобова температура переходить через  $0^{\circ}\text{C}$  в сторону підвищення. Весною стійкий сніговий покрив руйнується зі значним прогріванням повітря. У літньо-осінній період переважають північно-східні вітри.

## 2.2. Програма, схема та методика проведення досліджень.

Полеві дослідження пшениці озимої за обробки антистресантом проводили протягом 2022/2023 вегетаційного року.

Метою дослідження було встановлення особливостей формування продуктивності пшениці озимої за обробки посівів антистресантом по стадіям розвитку. Для виконання поставленої мети закладався двофакторний дослід за наведеною нижче схемою (табл. 2.2).

У препарат Біофордж (Bioforge) це антистресант для підвищення стійкості рослин до несприятливих умов, більш швидкого відновлення після пошкоджень, посилення росту кореневої системи. Діюча речовина: диформіл сечовина ( $\text{N} - 2\%$ ;  $\text{K}_2\text{O} - 3\%$ ). Препарат може вноситись на протязі всього періоду вегетації. Норма внесення 1,5 л/га. Варіант без обробки препаратом включав внесення води.

Сівбу в 2022 році проводили 28 вересня. Норма висіву становила 4,5 млн/га, технологія вирощування типова для даної зони, окрім досліджуваних ділянок. Розмір загальної ділянки  $50 \text{ м}^2$ , розмір облікової  $33 \text{ м}^2$ . Повторність дослідження чотири разова. Насіння перед сівбою не оброблялося хімічними протруйниками.

Таблиця 2.2

## Схема досліду

Фактор А: Сорт	Фактор Б: Обробка посівів
Лінус Кубус	1. Контроль(водою) (B1) 2. Bioforge (BBCH 25-26) (B2); 3. Bioforge (BBCH 27-29) (B3); 4. Bioforge (BBCH 30-35) (B4); 5. Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35) (B5)

Перед сівбою проводили передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння. Ранньо-весняне підживлення азотом проводили на стадії BBCH 21-22 аміачною селітрою у нормі 50 кг/га.

Для рішення поставлених задач в посівах пшениці озимої проводилися наступні спостереження, обліки та аналізи:

1. Фенологічні спостереження проводили за «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур»;

2. Визначення стану перезимівлі пшениці озимої методом оцінки стану конусу наростання;

3. Визначення площі прапорцевого листка лінійним методом;

4. Визначення структури врожаю (кількість рослин на одиниці площі; загальний та продуктивний стеблостій; загальна та продуктивна кустистість; висота рослин; аналіз колоса: довжина, маса зерна в колосі, кількість зерен в колосі; маса 1000 зерен);

5. Облік врожаю – способом суцільного обмолоту облікової ділянки з перерахунком на 100 % чистоту та вологість 14 %;

6. Економічну ефективність виробництва пшениці озимої з варіаціями елементів технології вирощування розраховували шляхом складання технологічних карт.

## РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО  
ВІД ОБРОБКИ ПОСІВІВ

## 3.1 Польова схожість насіння пшениці озимої

Сорт грає ключову роль у сільському господарстві, оскільки від генетичних характеристик сорту значно залежать врожайність поля, ефективність меліоративних та агротехнічних заходів, особливо в умовах несприятливого середовища. Біологічний потенціал поля визначається генетичними особливостями сорту, екологічними ресурсами конкретної ділянки і технологією вирощування. Останнім часом роль сорту значно зросла в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. За даними експертів, зростання врожайності в світовій практиці землеробства забезпечується як агротехнічними методами, так і впровадженням нових та більш вдосконалених сортів та гібридів.

Сорти інтенсивного типу з великою потенційною продуктивністю краще використовують ресурси ґрунту і води, мають підвищений потенціал фотосинтезу, що призводить до більшого врожаю зерна на 15-20%. Впровадження нових сортів є одним з найефективніших заходів, який швидко окуповується. Але лише використання інтенсивних сортів не розв'язує всі проблеми щодо підвищення продуктивності. Для цього також потрібне високоякісне землеробство, надійна матеріально-технічна база, належне насіння, добрива та інші агротехнічні та організаційно-господарські аспекти [10].

Метою інтенсивних технологій вирощування зернових культур є максимальна реалізація потенційної продуктивності рослин. Для досягнення цієї мети необхідно створювати найсприятливіші умови на всіх етапах росту рослин. Це включає в себе вибір попередників, використання високопродуктивних сортів, сівбу в оптимальний період, залежно від сорту, попередника та родючості ґрунту.



У вирощуванні пшениці озимої, особливо в умовах Лісостепу, попередники мають велике значення. Найкращими попередниками є зайняті та сидеральні нарі, горох, рання картопля та інші культури, які сприяють підвищенню врожайності пшениці.

Стійкість пшениці озимої до низьких температур взимку залежить від розвитку рослин, умов закалювання, вологості ґрунту та інших факторів. Найбільша стійкість спостерігається до фази кущення, коли рослини мають 2-4 пагони. Рівень розвитку рослин також впливає на їхню стійкість до низьких температур. Також важливо забезпечувати рослини необхідними мінеральними добривами, особливо фосфором та калієм, для підвищення їхньої стійкості до морозів [12].

Сорт пшениці озимої Кубус виявив більшу польову схожість порівняно з сортом Лінус. Польова схожість сорту Кубус становить 92,1%, що вище, ніж у сорту Лінус з показником 90,3 %. Крім того, польова схожість сорту Кубус виражена у вищій кількості штук на квадратний метр – 414, у порівнянні з 406 шт/м<sup>2</sup> для сорту Лінус (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння пшениці озимої досліджуваних сортів

Сорт	Польова схожість, %	Кількість рослин (сходів), шт/м <sup>2</sup>
Лінус	90,3	406
Кубус	92,1	414

Отже, сорт пшениці озимої Кубус проявив вищу польову схожість у порівнянні з сортом Лінус. Польова схожість сорту Кубус становить 92,1 %, що є значно вищим показником, ніж у сорту Лінус, який має 90,3 % польової схожості.

Отже, ці результати свідчать про те, що сорт Кубус є більш перспективним і вигідним в аграрному виробництві, оскільки він демонструє вищу польову

схожість і більшу густоту росту, що може вплинути на врожайність та якість пшениці озимої.

### 3.2 Біометричні показники рослин пшениці озимої перед входом в зиму

Висота рослин пшениці озимої перед входом в зимовий період має дуже важливе значення і впливає на подальшу перезимівлю рослин та стійкість до вилягання [11].

За дослідженнями пшениці озимої перед входом в зиму видно, що сорт Кубус має трохи вищу польову схожість, більшу кількість рослин на квадратному метрі і більшу масу рослини, ніж сорт Лінус, хоча висота рослини сорту Лінус трохи більша, ця різниця не є значущою (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

#### Біометричні параметри рослин пшениці озимої перед входом в зиму

Сорт	Збереженість рослин, %	Кількість рослин перед входом в зиму, шт./м <sup>2</sup>	Висота рослини, см	Маса рослини, г
Лінус	98,4	400	21,8	2,85
Кубус	99,2	411	20,6	3,14

Під час осінньої вегетації відсоток збережених рослин становив у сорту Лінус 98,4 % та у сорту Кубус 99,2 %, відповідно кількість рослин складала 400 та 411 шт./м<sup>2</sup>.

Сформований достатній габітус рослин є важливим критерієм для оцінки посівів перед входом в зиму. Так, висота рослин у сорту Лінус була 21,8 см та у сорту Кубус – 20,6 см, що є добрими рослинами, а саме не перерослими або недорозвинутими.

Визначали також масу рослин, так у сорту Лінус вона становила 2,85 г та у сорту Кубус 3,14 г.

Отже, встановлено, що збережена кількість рослин на  $m^2$  (400-411 шт./ $m^2$ ) залежно від сорту, висота рослин (20,6-21,8 см) та вегетативна маса (2,85-3,14 г) є добрими посівами та здатні добре перезимувати.

### 3.3 Вживаність рослин пшениці озимої після перезимівлі

Пошкодження сходів пшениці озимої в зимовий період, головним чином, відбувається через вимерзання, коли немає достатнього снігового покриву або через різкі коливання температури під час відлиги. Основна причина цього пошкодження полягає в тому, що вільні молекули води між клітинами рослин перетворюються на кристали льоду, а після відлиги такі рослини втрачають тургор (внутрішнє тиску в клітинах), швидко жовтіють і в'януть [8].

Морозостійкість та зимостійкість – це складні фізіологічні стани озимих рослин, які формуються під час їх загартування і постійно змінюються в залежності від віку рослин і умов їх вирощування.

Точний час початку весняної вегетації може суттєво відрізнятись для посівів пшениці озимої, і це призводить до різних агроєкологічних умов, різних теплових та світлових режимів для цих посівів. Ця різниця має суттєвий вплив на ріст, розвиток, відростання та виживання рослин після зимування, а також на формування густоти посівів і їхню продуктивність [43].

Морозостійкість пшениці озимої грає важливу роль у її виживанні під час зимового періоду. Ця морозостійкість залежить від ряду факторів, включаючи умови формування морозостійкості в осінній період вегетації та сезонну динаміку температур (табл. 3.3).

У осінній період вегетації морозостійкість рослин залежить від температур, які панують в цей період. При зниженні температур восени і на початку зими, морозостійкість всіх сортів озимих культур підвищується. У середині зими, коли температури найнижчі, морозостійкість досягає максимальних значень. Проте з підвищенням температур у другій половині зими і весною, морозостійкість знову падає.

### Вживаність та густина стояння рослин пшениці озимої після перезимівлі

Сорт	Вживаність рослин, %	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>
Лінус	94,3	377
Кубус	95,4	392

Критична температура вимерзання озимих культур близька до  $-10, -12^{\circ}\text{C}$  восени, коли середня добова температура повітря спускається до  $5^{\circ}\text{C}$  і коли рослини проходять першу фазу загартування. Після того, як температура повітря перевищує  $0^{\circ}\text{C}$  і температура ґрунту знижується до  $-2, -5^{\circ}\text{C}$ , рослини проходять другу фазу загартування, і їх морозостійкість значно підвищується [8].

Агрометеорологічні умови також впливають на морозостійкість озимих культур. Умови розвитку озимини восени і стан її на момент припинення вегетації можуть визначати морозостійкість рослин. Таким чином, ефективний

управління агротехнічними факторами впливу на морозостійкість є важливим для забезпечення виживання пшениці озимої під час негоди зими [11].

На основі даних (табл. 3.4) можна зробити наступні детальні висновки щодо усіх варіантів дослідження. Рослини, які не оброблялися препаратом Bioforge (контрольний варіант), виявили найнижчу середню масу  $2,85\text{ г}$ , висоту  $21,8\text{ см}$ , кількість пагонів  $2,4$  шт. та листків на рослині  $6,5$  шт. серед усіх варіантів досліду, свідчачи про значний позитивний вплив антистресанту на ріст і розвиток рослин.

Обробка рослин антистресантом на стадії ВВСН 25-26 призвела до помітного покращення всіх параметрів, включаючи збільшення маси  $4,26\text{ г}$ , висоти  $26,3\text{ см}$ , кількості пагонів  $3,2$  шт. і листків на рослині  $10,4$  шт. порівняно з контролем.

Таблиця 3.4

### Биометричні показники рослин сорту Лінус у весняний період

Варіант	Маса однієї рослини, г	Висота рослини, см	Кількість пагонів на рослині, шт	Кількість листків, шт./рослині
Контроль (водою)	2,85	21,8	2,4	6,5
Bioforge (ВВСН 25-26)	4,26	26,3	3,2	10,4
Bioforge (ВВСН 27-29)	8,81	25,0	4,4	14,1
Bioforge (ВССН 30-35)	8,65	25,3	6,2	17,3
Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35)	9,55	31,4	4,3	10,5

Варіант з внесенням Bioforge на стадії ВВСН 27-29 показав значний приріст маси 8,81 г і кількості листків 14,1 шт., хоча висота рослин 25,0 см залишалася меншою, ніж у варіанті Bioforge (ВВСН 25-26). Варіант Bioforge (ВССН 30-35) виділився серед усіх варіантів, показавши найвищі показники у всіх аспектах: найвищу середню масу 8,65 г, висоту 25,3 см, кількість пагонів 6,2 шт. і листків на рослині 17,3 шт. Нарешті, Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35) також сприяв покращенню в усіх аспектах порівняно з контролем, проте цей варіант не показав такого ж значущого зростання, як варіант Bioforge (ВССН 30-35). Загалом, висновок полягає в тому, що обробка рослин препаратом Bioforge сприяє покращенню їхнього росту і розвитку в порівнянні з необробленими рослинами, і варіант Bioforge (ВССН 30-35) виявився найбільш ефективним серед усіх досліджуваних варіантів.

Перший варіант, В1 (контроль), представляє собою контрольний варіант, де рослини оброблялися лише водою. Середні біометричні показники цього варіанту під час куцнення включають в себе масу однієї рослини на рівні 2,85 грама, висоту рослини 21,8 см, кількість пагонів на рослині 2,4 штуки та кількість листків на рослині 6,5 штук (рис. 3.1). Другий варіант, В2 (Bioforge ВВСН 25-26), використовував обробку антистресантом Bioforge на стадії ВВСН 25-26.

Рослини в цій групі виявились вищими і важчими, з масою однієї рослини в середньому 4,26 грама, висотою 26,3 см, кількістю пагонів 3,2 штуки і кількістю листків 10,4 штуки. Третій варіант, В3 (Bioforge ВВСН 27-29), використовував обробку антистресантом Bioforge на стадії ВВСН 27-29. Рослини в цій групі відзначаються ще більшою масою – 8,81 грама, при висоті 25,0 см, кількості пагонів 4,4 штуки і кількості листків 14,1 штуки.



Рис. 3.1. Вигляд рослин пшениці озимої сорту Лінус на стадії ВВСН

25-27.

За результатами аналізу біометричних показників сорту Кубус впливає, що фаза обробки має значущий вплив на розвиток рослин: маса, висота, кількість пагонів і листків зростають із зростанням фази обробки. Обробка на стадії ВВСН 30-35 є найбільш ефективною для досягнення більших рослин і більшої кількості пагонів та листків на рослину в порівнянні з іншими варіантами обробки насіння для сорту Кубус (табл. 3.5).

У контрольній групі, де рослини зростали без будь-яких обробок (лише водою), маса однієї рослини становила 3,14 грама, висота досягала 20,6 см, на кожній рослині було в середньому 4,2 пагони, та 8,4 листків.

Таблиця 3.5

Біометричні показники сорту Кубус у весняний період

Варіант	Маса однієї рослини, г	Висота рослини, см	Кількість пагонів на рослині, шт.	Кількість листків, шт./рослині
Контроль (водою)	3,14	20,6	4,2	8,4
Bioforge (BBCH 25-26)	4,55	23,8	4,7	10,3
Bioforge (BBCH 27-29)	7,68	29,4	5,3	13,1
Bioforge (BBCH 30-35)	10,55	34,8	6,1	16,5
Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35)	10,25	33,1	4,5	10,3

У варіанті з внесенням антистресанту Bioforge на фазі BBCH 25-26, рослини виявилися вищими та важчими, з масою однієї рослини на рівні 4,55 грама, висотою 23,8 см, кількістю пагонів 4,7 штуки, та 10,3 листками на кожній рослині. Третій варіант, де використовувався Bioforge у фазі BBCH 27-29, показав ще більшу висоту рослин: маса однієї рослини становила 7,68 грама, висота досягала 29,4 см, кількість пагонів на кожній рослині становила 5,3 штуки, та 13,1 листків (рис. 3.2).

Умови, в яких перезимовують озимі культури, впливають на подальший розвиток рослин протягом весняно-літнього періоду та, врешті-решт, на обсяг та якість врожаю. Тому важливо уважно спостерігати за станом посівів протягом зими і готуватися до заходів, які потрібно буде вжити навесні.

Для моніторингу розвитку пшениці озимої протягом зимового було використано метод оцінки за конусом наростання. Цей метод включав в себе аналіз п'яти рослин з кожного дослідного варіанту. Проводились надрізи гострим лезом через головний та бічні пагони, стараючись не пошкодити конус наростання – робили це з боку, а не в центрі. Також обережно видаляли недорозвинені листки, які прикривали конус. Конус наростання обстежували за допомогою мікроскопу (рис 3.3).



*Рис. 3.2.* **Вигляд рослин пшениці озимої сорту Кубус на стадії ВВСН 25-27.**



*Рис. 3.3.* **Вигляд конусу наростання пшениці озимої: зліва – сорт Лінус, справа – сорт Кубус**

З отриманих результатів варто зазначити, що в більшості досліджуваних зразків конуси були живими, прозорими і не мали жодних видимих пошкоджень. Слід відзначити, що у сорту Лінус конуси були недиференційованими і



відповідали I етапу органогенезу, тоді як у сорту Кубус конуси були на початковій стадії диференціації і відповідали початку II етапу органогенезу.

З таблиці видно, що сорт Кубус має більший розмір прапорцевого листка (довжина і ширина) порівняно з сортом Лінус (табл. 3.6). Також площа листка сорту Кубус більша, що свідчить про більшу площу поверхні листка цього сорту.

Такі різниці в розмірах і площі листків є важливими, оскільки вони можуть впливати на фотосинтез та інші біологічні процеси рослин. З аналізу таблиці видно, що сорт Кубус має більшу площу прапорцевого листка порівняно з сортом Лінус для всіх варіантів обробки насіння.

Таблиця 3.6

### Параметри прапорцевого листка і його площа залежно від обробки посівів

Сорт	Довжина листкової пластини, см	Ширина листкової пластини, см	Площа листка, см <sup>2</sup>
Лінус	18,5	1,50	18,5
Кубус	20,4	1,55	21,1

Таблиця 3.7

### Площа прапорцевого листка пшениці озимої залежно від обробки посівів

Сорт	Варіант обробки посівів				
	B1*	B2	B3	B4	B5
Лінус	17,65	18,58	18,64	19,05	19,34
Кубус	18,41	19,30	20,43	20,65	21,24

**Примітка\*** B1 – контроль (водою), B2 – Bioforge (BBCH 25-26), B3 – Bioforge (BBCH 27-29), B4 – Bioforge (BBCH 30-35), B5 – Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35).

Порівняно з контрольним варіантом у сорту Лінус, варіант з обробкою антистресангом на стадії BBCH 25-26 зріс на 5,2 %, на стадії BBCH 27-29 на 5,6 %, на стадії BBCH 30-35 на 7,9 %, на стадії BBCH 25-26 та BBCH 30-35 на 9,5 %.

Найбільша площа листка спостерігається під час обробки, що включає фази BBCH 25-26 та BBCH 30-35.

Отже, встановлено, що довжина листкової пластинки у сорту Лінус становила 18,5 см, що була меншою на 1,9 см менше порівняно з сортом Кубус, та ж закономірність зберігається і з показником ширина листкової пластини.

Найбільшу листкову поверхню було отримано за вирощування сорту Кубус за обробки посівів пшениці на варіанті Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35) і становила 21,24 см<sup>2</sup>.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО  
ВІД ОБРОБКИ ПОСІВІВ

Пшениця озима широко вирощується в Україні з використанням сучасної інтенсивної технології, яка передбачає оптимізацію умов вирощування на всіх стадіях росту і розвитку рослин. Ця технологія включає в себе розміщення культури після вдалого попередника, використання продуктивних сортів, добрива на плановану врожайність, роздільне внесення азотних добрив весною на підставі ґрунтової та рослинної діагностики, інтегровану систему захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників, а також застосування регуляторів росту (ретардантів), сівбу з утриманням стійких технологічних шляхів, дотримання високої професійної та виконавської дисципліни механізаторів під час виконання всіх технологічних операцій та організацію біологічного контролю над ростом і розвитком рослин на ключових стадіях органогенезу. Головною метою інтенсивної технології є досягнення максимальної продуктивності пшениці шляхом раціональної мобілізації природних і технічних чинників врожайності [10].

**4.1. Елементи структури врожаю пшениці озимої**

Для формування високої врожайності пшениці необхідно забезпечити оптимальну кількість рослин на одиниці площі, що досягається встановленням відповідної норми висіву. Оптимальна густина рослин і забезпечення елементами живлення є найважливішими умовами, від яких залежить продуктивність посівів.

Тому важливо вивчити, як саме різні норми висіву впливають на густоту та продуктивність рослин, а також на процеси формування елементів структури врожайності. Оптимальна густина рослин перед збиранням є критерієм правильності встановлення норми висіву під час сівби, що визначається шляхом проведення польових дослідів [9].

За результатами дослідження пшениці озимої сортів Лінус і Кубус за різних видів обробки насіння відзначається, що варіанти Bioforge (BVCH 25-26) та Bioforge (BVCH 27-29) показують підвищену кількість пагонів на одній рослині порівняно з контрольним варіантом (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від обробки посівів**

Сорт	Обробка насіння	Кількість рослин, шт/м <sup>2</sup>	Кількість пагонів на рослині, шт.	Кількість продуктивних пагонів на рослині, шт.
Лінус	Контроль (водою)	320	1,8	1,5
	Bioforge (BVCH 25-26)	337	2,1	1,5
	Bioforge (BVCH 27-29)	365	2,0	1,51
	Bioforge (BVCH 30-35)	350	2,1	1,45
	Bioforge (BVCH 25-26 та BVCH 30-35)	356	2,3	1,52
Кубус	Контроль (водою)	325	1,9	1,45
	Bioforge (BVCH 25-26)	360	2,4	1,38
	Bioforge (BVCH 27-29)	370	2,5	1,41
	Bioforge (BVCH 30-35)	374	2,5	1,43
	Bioforge (BVCH 25-26 та BVCH 30-35)	371	2,6	1,45

Кількість продуктивних пагонів варіантів Bioforge (BVCH 25-26) та Bioforge (BVCH 27-29) залишається на рівні контрольного, але варіанти Bioforge (BVCH 30-35) і Bioforge (BVCH 25-26 та BVCH 30-35) відзначаються більшою кількістю продуктивних пагонів. Ці два варіанти хоча і мають меншу загальну кількість рослин на метр квадратний, проте вони вирізняються більшою кількістю пагонів на одному рослині, що може бути корисним для збільшення врожайності в певних умовах вирощування.

Можна провести важливий аналіз властивостей сортів Лінус і Кубус. Порівнюючи їх характеристики, виокремлюється декілька ключових аспектів, які можуть впливати на вибір сорту для вирощування в сільському господарстві.

Перш за все, слід звернути увагу на довжину колосів і кількість колосків у сортах Лінус і Кубус. Сорт Лінус характеризується коротшими колосами та меншою кількістю колосків у порівнянні з сортом Кубус. Це важливий аспект, оскільки довжина колосів може впливати на врожайність і якість зерна, а кількість колосків визначає загальну кількість зерна на рослині.

По-друге, різні варіанти сорту Лінус варіюються за довжиною колосів і кількістю колосків. У варіантах Bioforge (ВССН 30-35) та Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35) сорту Лінус виділяються найбільшою довжиною колосів та більшою кількістю колосків, що може бути важливим показником для вибору конкретного варіанта сорту, залежно від конкретних вимог і вирощувальних умов.

Третій аспект, який варто враховувати, це різниця між варіантами сорту Кубус. Варіант Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35) сорту Кубус відзначається найдовшими колосами та більшою кількістю колосків серед усіх варіантів обох сортів. Це може бути ключовою інформацією при виборі сорту Кубус для вирощування, особливо, якщо довжина колосів і кількість колосків є важливими факторами для вашого господарства.

Зазначені дані мають велике значення для вибору оптимального сорту і варіанту для вирощування, оскільки це може впливати на врожайність, якість зерна і загальний успіх сільськогосподарської діяльності (табл. 4.2).

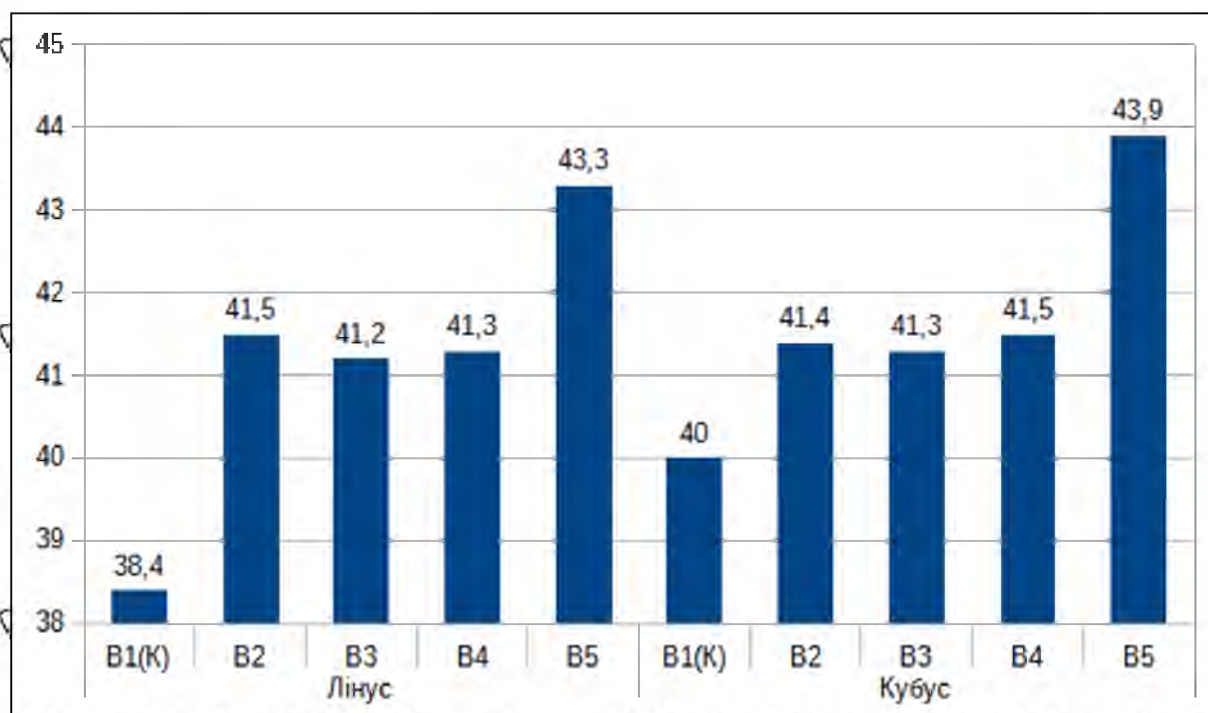
Сорт Кубус має загально вищі показники довжини колоса в порівнянні з сортом Лінус. Серед усіх варіантів обробки посівів Кубус має більшу довжину колоса (10,1-10,5 см) порівняно з сортом Лінус (8,9-9,2 см). У сорту Кубус найбільша кількість колосків (20 шт.) спостерігається у варіантах з обробкою антистресантом Bioforge на стадіях ВССН 30-35 та ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35. У сорту Лінус рекордна кількість колосків в колосі (18 шт.) зафіксована на стадіях обробки антистресантом ВВСН 27-29 та ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35.

Таблиця 4.2

## Характеристика колоса різних сортів пшениці озимої за обробки посівів

Сорт	Варіант	Довжина колоса, см	Кількість колосків в колосі, шт.
Лінус	Контроль (водою)	8,9	16
	Bioforge (BBCH 25-26)	9,1	16
	Bioforge (BBCH 27-29)	9,1	18
	Bioforge (BBCH 30-35)	9,0	16
	Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35)	9,2	18
Кубус	Контроль (водою)	10,1	18
	Bioforge (BBCH 25-26)	10,3	18
	Bioforge (BBCH 27-29)	10,3	18
	Bioforge (BBCH 30-35)	10,2	20
	Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35)	10,5	20

Маса 1000 зерен, відносно контрольного варіанту, зростає у обох досліджуваних сортів пшениці озимої. А саме, у сорту Лінус з варіантом обробки антистресантом на стадії BBCH 25-26 маса 1000 зерен зростає на 3,1 г., на стадії BBCH 27-29 на 2,5 г., на стадії BBCH 30-35 на 2,6 г., на стадіях BBCH 25-26 та BBCH 30-35 маса 1000 зерен зростає на 4,6 г., що є найкращим результатом у даного сорту.



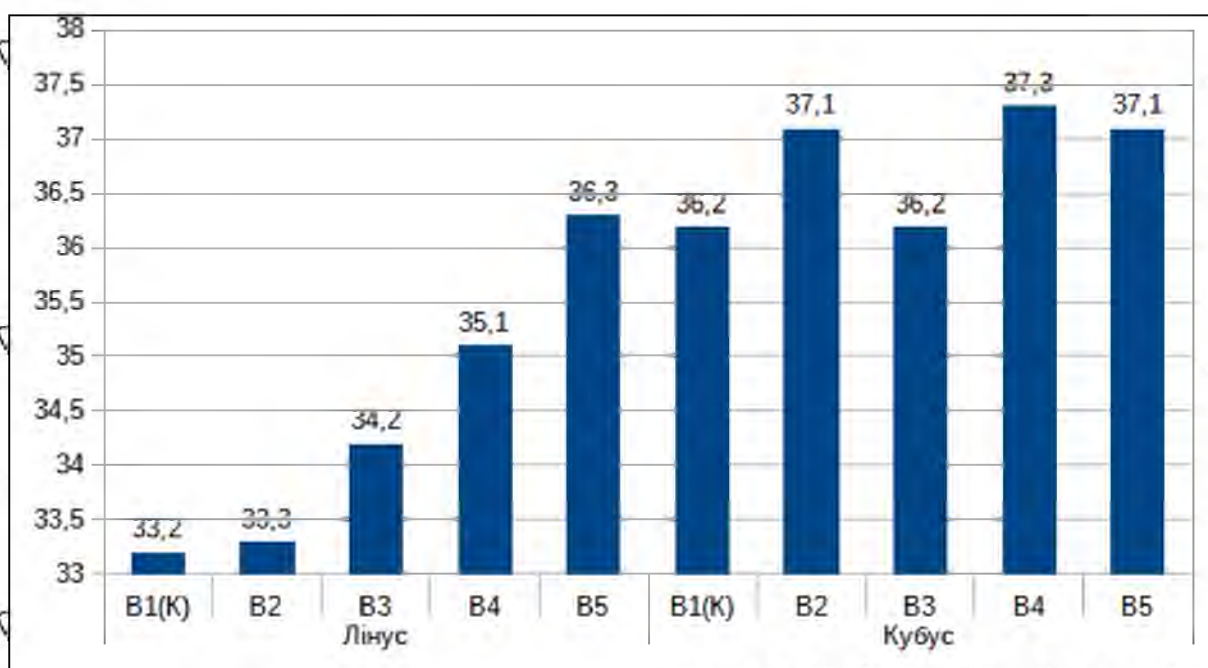
**Примітка\*** B1 – контроль (водою), B2 – Bioforge (BVCH 25-26), B3 – Bioforge (BVCH 27-29), B4 – Bioforge (BVCH 30-35), B5 – Bioforge (BVCH 25-26 та BVCH 30-35).

**Рис. 4.1. Маса 1000 зерен пшениці озимої залежно від обробки посівів, г**

У сорту Кубус результати дослідження маси 1000 зростли відносно контролю у варіанту з обробкою антистресантом на стадії BVCH 25-26 на 1,4 г., у варіанту BVCH 27-29 на 1,3 г., у варіанту BVCH 30-35 на 1,5 г., у варіанту BVCH 25-26 та BVCH 30-35 показник маси 1000 зріс на 3,9 г., відносно контрольного варіанту.

Згідно графіку вище обидва дослідні сорти підвищили показники кількості зерен у колосі відносно контролю у всіх дослідних варіантах. Також видно, що сорт Кубус має більшу кількість зерен порівняно з сортом Лінус (рис. 4.2).

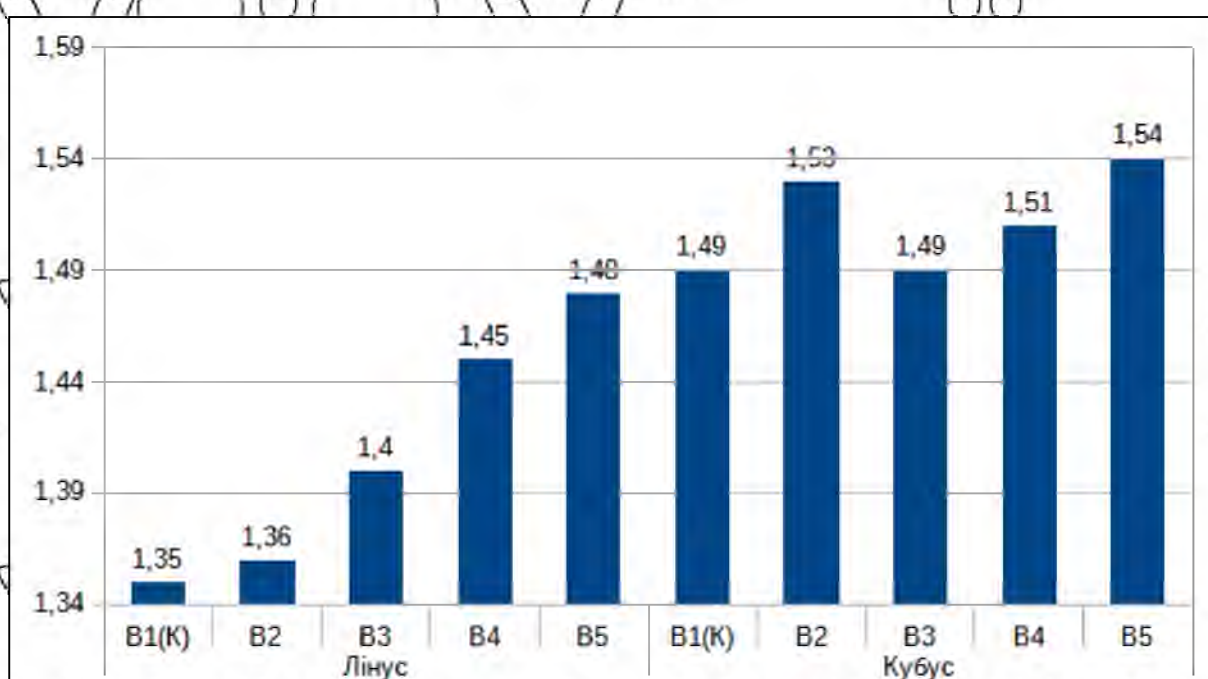
Спостерігає підвищення маси зерна у порівнянні з контрольним варіантом у досліджуваних сортах Лінус і Кубус. Найвища маса зерна з колоса спостерігається у сорту Кубус.



Примітка\* B1 – контроль (водою), B2 – Bioforge (ВВСН 25-26), B3 – Bioforge (ВВСН 27-29), B4 – Bioforge (ВВСН 30-35), B5 – Bioforge (ВВСН 35-26 та ВВСН 30-35).

Рис. 4.2. Кількість зерен у колосі пшениці озимої залежно від обробки

посівів, шт.



Примітка\* B1 – контроль (водою), B2 – Bioforge (ВВСН 25-26), B3 – Bioforge (ВВСН 27-29), B4 – Bioforge (ВВСН 30-35), B5 – Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35).

Рис. 4.3. Маса зерна з колоса пшениці озимої за обробки Bioforge, г.

Отже, встановлено, що обробка посівів препаратом Bioforge сприяла збільшенню всіх структурних елементів в тому числі і маси зерна з колосу, це



виражалось у крупності насіння, його виповненості. Так, найбільше масу зерна з колосу було отримано у сорту Кубус на варіанті Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35).

#### 4.2 Урожайність зерна пшениці озимої за обробки посів антистресантом

Дослідження ефективності антистресанту Bioforge (ВВСН 25-26) в умовах вирощування сортів Лінус і Кубус призвело до цікавих результатів. Виявлено, що цей антистресант позитивно впливає на врожайність обох сортів порівняно з контролем. Варті зазначити, що вплив Bioforge може варіюватися залежно від конкретного варіанту (ВВСН 25-26, ВВСН 27-29, ВВСН 30-35) та комбінованого використання (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35) (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

#### Урожайність зерна пшениці озимої залежно від обробки посівів, т/га

Варіант дослід	Урожайність т/га	± до контролю, т/га	± до контролю, %
Сорт Лінус			
Контроль (водою)	6,52	-	-
Bioforge (ВВСН 25-26)	7,23	0,71	10,9
Bioforge (ВВСН 27-29)	7,03	0,51	7,8
Bioforge (ВВСН 30-35)	7,01	0,49	7,5
Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35)	7,27	0,75	11,5
Сорт Кубус			
Контроль	7,15	-	-
Bioforge (ВВСН 25-26)	7,62	0,47	6,6
Bioforge (ВВСН 27-29)	7,75	0,60	8,4
Bioforge (ВВСН 30-35)	7,84	0,69	9,7
Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35)	8,02	0,87	12,2

Варіант з застосуванням Bioforge на стадії ВВСН 25-26 призвів до значного збільшення врожайності сорту Лінус на 10,9 % та сорту Кубус на 6,6 % порівняно з контролем. Це свідчить про його високу ефективність у полі.

Наступний варіант, з обробкою на стадії ВВСН 27-29, також показав позитивний вплив, збільшивши врожайність сорту Лінус на 7,8 % та сорту Кубус на 8,4 %. Це також є значущим покращенням у порівнянні з контролем.

Внесення антистресанту на стадії ВВСН 30-35 також допоміг підвищити врожайність обох сортів. Сорт Лінус збільшився на 7,5 %, а сорт Кубус на 9,7 % порівняно з контролем.

Було також проведено дослідження із комбінованим використанням антистресанту на стадіях ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35, і це показало найкращі результати. Врожайність сорту Лінус зросла на 11,5 %, а сорту Кубус на 12,2 %.

Це вказує на можливість синергії між різними варіантами антистресанту. Загалом, слід зауважити, що сорт Кубус виявився більш врожайним у порівнянні з сортом Лінус в умовах даного дослідження. Проте, варто враховувати, що вплив антистресанту Bioforge є позитивним на обидва сорти.

Вибір конкретного варіанту Bioforge може бути залежний від конкретних потреб та умов вирощування, але в цілому, він може бути корисним інструментом для підвищення врожайності рослин у вашому сільському господарстві.

На основі результатів дослідження можна зазначити, що сорт Кубус відзначається значно вищим вмістом клейковини, незалежно від варіанту дослідження, в порівнянні зі сортом Лінус. Це свідчить про наявність великої кількості клейковини у сорту Кубус, які, безсумнівно, можуть бути корисними у різних аспектах.

Також варто зазначити, що використання антистресанту призводить до збільшення вмісту клейковини, яка варіюється від 21,9 до 23,0% у сорту Кубус, та від 18,5 до 19,5% клейковини у сорту Лінус. Це свідчить про потенційну користь використання Bioforge для підвищення вмісту клейковини.

Сорт Кубус також відрізняється вищим рівнем натурності порівняно з сортом Лінус. Порівняно з контрольним варіантом у сорту Лінус натурність піднялась від 723 до 740 г/м<sup>3</sup>, а у сорту Кубус від 725 до 755 г/м<sup>3</sup> за застосування антистресанта на стадії BBCH 25-26 та BBCH 30-35.

Таблиця 4.4

## Якісні показники зерна пшениці озимої за різної технології вирощування

Варіант дослідження	Вміст клейковини, %	Натурність зерна, г/л	Число падання, с	Клас
Сорт Лінус				
Контроль (водою)	18,5	723	181	4
Bioforge (BBCH 25-26)	18,7	725	183	4
Bioforge (BBCH 27-29)	19,3	735	197	3
Bioforge (BBCH 30-35)	19,2	727	176	4
Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35)	19,5	740	215	3
Сорт Кубус				
Контроль (водою)	21,9	725	177	4
Bioforge (BBCH 25-26)	22,3	732	199	3
Bioforge (BBCH 27-29)	22,5	741	195	3
Bioforge (BBCH 30-35)	22,3	744	203	3
Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35)	23,0	755	220	2

Згідно дослідів можна зробити висновок, що використання Bioforge призводить до подовження тривалості числа падання у всіх варіантах із застосуванням антистресанта. Клас зерна також залежить від сорту та варіанту дослідження. У сорту Кубус спостерігається вища тенденція до класів 2 та 3, що може свідчити про вищу якість цього сорту за впливу антистресанту.

Загальний висновок з таблиці полягає в тому, що сорт Кубус виявився більш продуктивним за вмістом клейковини та якістю зерна, особливо при використанні антистресанту на стадіях ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35.

У підсумку, на основі даного дослідження можна зробити висновок про переваги сорту Кубус щодо вмісту клейковини та якості зерна, зокрема при використанні антистресанту.

Отже, встановлено, що обробка посівів Bioforge мала позитивний вплив на якісні показники зерна пшениці озимої, в основному лише обробки Bioforge ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35 було досягнуто найвищих показників.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої може значно варіюватися в залежності від багатьох чинників. Врожайність впливає на кількість пшениці, яку ви зможете зібрати, і на ваш прибуток. Вирощування пшениці озимої вимагає витрат на насіння, добрива, обробку ґрунту, захист від шкідників та багато інших аспектів. Ефективне управління цими витратами може вплинути на економічну вигоду. Ціна пшениці на ринку може коливатися.

Важливо враховувати поточні ціни та передбачити їх зміни при плануванні вирощування пшениці. Для розрахунків були взяті ціни за 1 тону зерна станом на 2023 рік: 2 класу – 5 800, 3 класу – 5 120 та 4 класу – 4 600 грн.

Урожайність за базовий період 2022-2023 років коливалася в межах від 6,52 до 7,15 т/га, в залежності від досліджуваних сортів пшениці озимої. Це свідчить про важливість вибору правильного сорту для досягнення найкращих показників урожайності. Було проведено обробку посівів з використанням антистресанта Bioforge на різних стадіях росту рослин.

На стадіях BBCH (25-26), урожайність зросла на 0,71 т/га в сорту Лінус та на 0,47 т/га в сорту Кубус. Це свідчить про те, що обробка на ранніх стадіях росту може мати позитивний вплив на урожайність.

Обробка на стадіях BBCH (27-29) також покращила урожайність, підвищивши її до 7,03 т/га в сорту Лінус та 7,75 т/га в сорту Кубус. Це додатково підкреслює значення вибору правильної стадії для обробки.

Обробка посівів на стадіях BBCH (30-35) призвела до зростання урожайності на 0,49-0,69 т/га залежно від сорту, підтверджуючи важливість надання рослинам підтримки на пізніших стадіях росту.

Загальна статистика показує, що обробка пшениці озимої антистресантом Bioforge сприяла вражаючому зростанню врожайності на рівні 11,5-12,2 %. Це свідчить про потенційно значущий внесок антистресанта у покращення врожайності.

Таблиця 5.1

## Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від досліджуваних чинників.

Сорт	Варіант дослуду	Урожайність, т/га	Витрати, грн/га	Вартість валової продукції , грн	Собівартість однієї тони, грн	Прибуток, грн	Рентабель- ність, %	Додатковий прибуток, грн
Ліпус	Контроль (водою)	6,52	16545	29992	2538	13447	81,3	-
	Bioforge (BBCH 25-26)	7,23	19845	33258	2745	13413	67,6	-34
	Bioforge (BBCH 27-29)	7,03	19845	35994	2823	16149	81,4	<b>2702</b>
	Bioforge (BCCH 30-35)	7,01	19845	32246	2831	12401	62,5	-1046
	Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35)	7,27	23145	37222	3184	14077	60,8	630
Кубус	Контроль (водою)	7,15	16785	32890	2348	16105	95,9	
	Bioforge (BBCH 25-26)	7,62	20085	39014,4	2636	18929	94,2	2824
	Bioforge (BBCH 27-29)	7,75	20085	39680	2592	19595	97,6	3490
	Bioforge (BCCH 30-35)	7,84	20085	40140,8	2562	20056	99,9	1126
	Bioforge (BBCH 25-26 та BBCH 30-35)	8,02	23385	46516	2916	23131	98,9	<b>7026</b>

Застосування Bioforge на різних стадіях росту показало позитивні результати: на стадіях ВВСН (25-26) відзначалося підвищення урожайності на 6,6-10,9 %, на стадіях ВВСН (27-29) на 7,8-8,4 % і на стадіях ВВСН (30-35) на 7,5-9,7 %.

Найвищу урожайність пшениці озимої отримано за комплексного внесення антистресанта на стадіях ВВСН (25-26) + ВВСН (30-35), що дало змогу отримати урожайність на рівні 7,27-8,02 т/га. Це свідчить про важливість врахування різних стадій росту для максимального впливу на урожайність.

В цілому, результати дослідження вказують на потенційну важливість використання антистресанта Bioforge для підвищення урожайності пшениці озимої.

Дослідження впливу антистресанту Bioforge в сільському господарстві є досить важливим і цікавим напрямком, оскільки воно може допомогти збільшити врожайність культур і, отже, покращити прибутковність господарства. У даному дослідженні були розглянуті два сорти - Лінус і Кубус.

По-перше, варто звернути увагу на позитивний вплив антистресанту на врожайність. Результати дослідження показують, що більшість варіантів з використанням Bioforge показали вищу врожайність порівняно з контрольним варіантом для обох сортів, Лінус і Кубус. Це свідчить про ефективність препарату для збільшення врожайності.

Проте важливо враховувати, що витрати на вирощування культур з використанням Bioforge також зростають. Це може призвести до збільшення собівартості валової продукції, що може вплинути на загальний прибуток і рентабельність господарства. Тобто, хоча врожайність може зростати, це не завжди призводить до збільшення прибутку через збільшення витрат.

Для отримання більш детального уявлення про прибутковність, було розглянуто конкретні варіанти дослідження з антистресантом Bioforge для обох сортів. Найбільший прибуток був зафіксований від варіанту дослідження Bioforge (ВВСН 27-29) для обох сортів, а також від Bioforge (ВВСН 25-26 та ВВСН 30-35) для сорту Кубус. Ці результати свідчать про те, що рентабельність варіантів

дослідю Bioforge може бути досить високою, особливо при правильному підборі сорту та конкретного варіанту дослідю.

Проте важливо відзначити, що додатковий прибуток може бути позитивним або негативним, і він варіюється в залежності від вибраного варіанту дослідю та сорту. Тобто, варіанти із внесенням Bioforge можуть призводити до різних фінансових результатів, і це потрібно враховувати при виборі стратегії вирощування культур.

Загальний висновок є той факт, що застосування антистресанту Bioforge може призвести до збільшення урожайності та вартості валової продукції, але це впливає на зростаючі витрати та собівартості.

Для сорту Кубус варіанти з застосуванням Bioforge виявилися більш вигідними, з позитивним додатковим прибутком, тоді як для сорту Лінус різні варіанти мають різний вплив на прибуток, і їхні фінансові аспекти потребують додаткового аналізу та уважності.

Важливо враховувати, що цей дослід має велике значення для прийняття рішень в сільському господарстві, оскільки він допомагає фермерам обирати оптимальні стратегії вирощування культур з метою збільшення прибутковості та виробничої ефективності.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що схожість насіння у сорт Кубус була вищою у порівнянні з сортом Лінус. Польова схожість у сорту Кубус становить 92,1 %, що є значно вищим показником, ніж у сорту Лінус, який має 90,3 %.

2. Відсоток збережених посівів перед входом в зиму склав у сорту Лінус 98,4 та у сорту Кубус 99,2, що є оптимальним показником для перезимівлі. Рослини пшениці на контрольному варіанті виявилися невисокими та мали масу рослини лише 2,85 г і висоту 21,8 см. Серед усіх дослідних варіантів був ортиманий значний позитивний вплив антистресанту на ріст і розвиток рослин.

3. У сорту Лінус конуси були недиференційованими і відповідали I етапу органогенезу, тоді як у сорту Кубус конуси були на початковій стадії диференціації і відповідали початку II етапу органогенезу.

4. Найбільшу листову поверхню було отримано за вирощування сорту Кубус за обробки посівів пшениці на варіанті Bioforge BVCH 25-26 та BVCH 30-35 і становила 21,24 см<sup>2</sup>.

5. Встановлено, що обробка посівів препаратом Bioforge сприяла збільшенню всіх структурних елементів в тому числі і маси зерна з колосу, це виражалось у крупності насіння, його виповненості. Так, найбільше масу зерна з колосу було отримано у сорту Кубус на варіанті Bioforge BVCH 25-26 та BVCH 30-35.

6. Дослідження впливу Bioforge при вирощуванні пшениці озимої підтвердило, що препарат може істотно покращити врожайність пшениці та має позитивний вплив антистресанту Bioforge на врожайність для сортів Лінус і Кубус. На варіанті Bioforge BVCH 25-26 та BVCH 30-35 врожайність зросла у обох сортів. Так, у сорту Лінус – на 11,5 % та у сорту Кубус на 12,2% порівняно з контролем.

7. Обробка посівів Bioforge мала позитивний вплив на якісні показники зерна пшениці озимої, в-основному лише обробки Bioforge BVCH 25-26 та BVCH 30-35 було досягнуто найвищих показників.

8. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої з використанням Bioforge мала як позитивні так і від'ємні результати. Зростання виробничих витрат підвищило собівартість валової продукції, що вплинуло на загальний прибуток та рентабельність вирощування культури, але збільшення врожайності не завжди призводить до збільшення прибутку. Прибуток від застосування Bioforge може бути як позитивним, так і негативним, в залежності від варіанту дослідження та сорту.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ**

# НУБІП Україна

В умовах Київської області з метою формування врожаїв пшениці озимої на рівні 7,7-8,0 т/га рекомендовано вирощувати сорт Кубус з обробкою антистресантом Bioforge на стадіях BBCH 25-26 та BBCH 30-35 у нормі 1,5 л/га.

# НУБІП Україна

# НУБІП Україна

# НУБІП Україна

# НУБІП Україна

# НУБІП Україна

# НУБІП Україна

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Александров, Я. О. Особливості формування врожаю зерна пшениці озимої в залежності від прийомів вирощування в умовах фермерського господарства «Ельдорадо» Павлоградського району Дніпропетровської області. (2021).

2/ Величко, В., А. Мартин, І. Новаковська Моніторинг ґрунтів України – проблеми землевпорядного, ґрунтознавчого та наукового забезпечення. *Вісник аграрної науки* 98.7 (2020): 5-16.

3. Вінюков, О. О., О. Б. Бондарева, Л. І. Коноваленко Формування якості зерна пшениці м'якої озимої в Донецькій області в умовах глобальних змін клімату. *Рекомендовано до друку Науково-методичною радою ДУ «НМЦ «Агроосвіта» (протокол від 11.01. 2019 № 1)* (2019): 283.

4. Гордина, О. Ю. Особливості розвитку рослин пшениці озимої в осінньо-зимовий період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння. *Новітні агротехнології*, 9 (2021).

5/ Дяжук, Р., В. Карасенко. Особливості формування врожайності зерна пшениці озимої в умовах органічного виробництва» *Матеріали конференції*.

6. Заєць, С. О. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів пшениці озимої м'якої за різних умов вологозабезпеченості Півдня України. (2021).

7. Каленська, С. М., О. Ю. Гордина. Асиміляційна поверхня пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння біологічними препаратами. *Новітні агротехнології* 11.2 (2023).

8. Каленська, С. М., О. Ю. Гордина. Закономірності розвитку пшениці озимої у весняно-літній період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння. *Новітні агротехнології* 10.3 (2022).

9. Каленська, С. М., О. Ю. Гордина. Мікробіологічні аспекти біологізації технології вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. (2020).

10. Кліпакова, Ю. О. Урожайність пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння. (2019).

11. Коваленко, О. А., К. В. Мельникова Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої за умов Південного Степу України. (2020).

12. Конончук, О. Б. Продуктивність і ураження хворобами посівів ячменю озимого на чорноземі типовому залежно від попередника й обробки фунгіцидом. (2022).

13. Корхова, Маргарита Михайлівна Перезимівля пшениці озимої. (2021).

Кривенко, А. І. Економічна ефективність елементів технології вирощування пшениці озимої у сівозмінах Південного Степу України. Наукові доповіді НУБіП України 2 (78).

14. Кулик, М. Мінливість елементів структури врожаю та врожайність сортів пшениці озимої залежно від передпосівного калібрування насінневого матеріалу. Наукові доповіді НУБіП України 5 (87).

15. Кривенко, А. І., С. В. Почколіна *Біометричні показники рослин та урожайність зерна пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах південного Степу України. The 12th International scientific and practical conference "Topical issues of the development of modern science" (July 29-31, 2020) Publishing House "ACCENT", Sofia, Bulgaria. 2020. 330 p.. 2020.*

16. Крижанівський, В. Г., А. Р. Чернецький *Урожайність та якість зерна сортів пшениці озимої залежно від попередника. Editorial board» (2022): 16.*

17. Кроча, К. А. Агрометеорологічні умови перезимівлі пшениці озимої в Поліссі. (2020).

18. Лещук, А. К., С. О. Зуб *Формування продуктивності і якості насіння пшениці озимої у посушливих умовах степу України. Матеріали X всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року. Відпов. за вип. ВП Скиба. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. 163 с. (2023): 76.*

19. Мазур, В. А., Г. В. Панцирева, Ю. М. Копитчук. Збереження родючості ґрунту за раціонального використання системи удобрення і норми висіву пшениці озимої. *Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 17. С. 5-14. (2020).*

20. Марковська, О. Є. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від кореневих гнилей. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2020. Вип. 115. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115> (2020): 109-117.

21. Марковська, О. Є., Т. А. Гречишкіна Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. Засновник, редакція, видавець і виготовлювач: Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ) (2020): 96.

22. Нетіс, І. Т., Л. І. Онуфран. Циклічність сприятливих і несприятливих років для пшениці озимої в Україні. *Аграрні інновації* 13 (2022): 103-107.

23. Новак, В. Г. Агрометеорологічні умови 2019–2020 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. (2021).

24. Олійник, О. І. Оптимізація агротехніки вирощування пшениці озимої за рахунок застосування препаратів різного походження в умовах фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області. (2021).

25. Ольховський, Г., М. Бобро, О. Чечуй Детальний метод визначення структури врожаю пшениці озимої. *Вісник аграрної науки* 97.12 (2019): 22-29.

26. Орловський, М. Й. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного Полісся України. (2019).

27. Пірич, А. В., Т. В. Юрченко, С. С. Коляденко Морозостійкість пшениці м'якої озимої та її зв'язок з морфологічними особливостями. *Агробіологія* (2020): 124.

28. Пойда, М. В., Л. М. Гончар Толерантність пшениці озимої до умов перезимівлі. (2021).

29. Поліщук, В. В., В. Д. Коновалов Польова схожість насіння залежно від лабораторної та передпосівної обробки насіння біопрепаратами.

30. Полухович, Т. С., С. М. Каленська Ефективність передпосівної підготовки насіння пшениці озимої. (2021).

31. Прокопенко, Р. А. Сучасний стан і перспективи вирощування пшениці м'якої. *Матеріали*: 74.

32. Рибачек, В. С. Оптимізація технологічних прийомів вирощування пшениці озимої в умовах дослідного поля ВНАУ.

33. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп Є. А. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи; за ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с

34. Смірнова, І. В. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах південного степу України. *Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (2021)*.

35. Танчик, С., Л. Центилю, О. Цюк. Вплив удобрення та обробітку ґрунту на врожайність культур сівозміни. *Вісник аграрної науки* 97.8 (2019): 11-16.

36. Терещенко, Ю. Ф. *Адаптивні сорти пшениці м'якої озимої*. (2019).

37. Швед, В. Обґрунтування перспектив вирощування пшениці озимої в Україні. (2022).

38. Шейко, Д. В. (2022). *Біологічні аспекти вирощування пшениці озимої в умовах західного Лісостепу. Проблеми використання, збереження та відтворення ґрунтів в умовах сталого розвитку агросфери*.

39. Шпирка, Н. Ф., С. П. Танчик Вплив кліматичних факторів на зараження фузаріозом та мікотоксинами пшениці озимої. (2021).

40. Ярчук, І. І., В. В. Позняк Вплив мінерального живлення і комплексних рістрегулюючих препаратів на перезимівлю рослин пшениці м'якої озимої. (2020).

НУБІП України