МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

**Допущено до захисту**

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олена ЧЕРНО

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**
**ступеня вищої освіти магістр**

# УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ В УМОВАХ СФГ «ДОБРОБУТ» ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Виконав –** студент ІІ курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
КОСТЕНКО Максим Володимирович

**Керівник** СТАСІНЄВИЧ Олександр,
к. с.-г. н., доцент,

**Умань – 2024**

**ЗМІСТ**

ВСТУП 5
РОЗДІЛ 1 РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ 7
1.1 Ботаніко-біологічна характеристика озимої пшениці 7
1.2. Агротехніка вирощування озимої пшениці 15
1.3 Використання регуляторів росту в технології вирощування озимої пшениці 20
РОЗДІЛ 2 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ГОСПОДАРСТВА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ 26
2.1 Місце розташування господарства 26
2.2 Характеристика ґрунту 27
2.3 Агрометеорологічні умови 30
2.4 Методика проведення спостережень та обліків при виконанні роботи 35
РОЗДІЛ 3 АГРОЕКОНОМІЧНА ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА 35
3.1 Структура земельних угідь, посівних площ та системи сівозмін в СФГ “Добробут” 36
3.2 Система обробітку ґрунту під озиму пшеницю 37
3.3 Система удобрення ґрунту під озиму пшеницю 37
3.4 Система захисту озимої пшениці від шкідливих організмів 38
3.5 Визначення дійсно можливого (біологічного) врожаю за елементами його структури 39
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ 41
4.1 Посівні якості насіння озимої пшениці сорту Сотниця за дії регулятора росту ЕРАЙЗ 41
4.2 Фенологічні спостереження за рослинами озимої пшениці сорту Сотниця 42
4.3 Урожайність зерна озимої пшениці при обробці регулятором росту ЕРАЙЗ 43

РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ 46
РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПОЛЬОВИХ РОБІТ В ГОСПОДАРСТВІ 48
6.1. Загальні положення про охорону праці 51
6.2.Вимоги до технологічних процесів у рослинництві 52
6.3. Організація навчання працівників з питань безпеки праці 57
ВИСНОВКИ 60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 62

# ВСТУП

У господарствах південної частини лісостепової зони України провідна роль належить зерновому господарству. Тут сконцентровано близько 46 % посівів зернових, традиційно – це зона високотоварного виробництва зерна. В структурі валової і товарної продукції, а також за обсягами та дохідністю ця галузь займає лідируюче місце. Проте впродовж останніх років виробництво продовольчого зерна озимої пшениці з кожним роком стає все більш проблематичним. Вкрай нерівномірний розподіл вологи протягом вегетації, коли тривала посуха збігається з найвідповідальнішими етапами органогенезу, різко посилює ризик зниження урожайності зерна і його якості.

Успішне впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур у значній мірі залежить від вирішення проблеми підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів, як на етапі проростання насіння, так і у період вегетації. Одним із найбільш ефективних способів послаблення негативного впливу стресових факторів на продуктивність рослин є передпосівна обробка насіння регуляторами росту [1].

Сучасні композиції для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур позитивно впливають на польову схожість насіння, знижують ступінь ураження рослин хворобами, підвищують урожайність. Проте їх суттєвим недоліком є недостатній захист насіння і рослин від біотичних стресів і практично відсутній захист від абіотичних стресів (низькі та високі температури, нестача вологи). В результаті цього ставиться завдання пошуку нових антистресових препаратів захисно-стимулюючої дії та вивчення їх впливу на рослинний організм.

**Метою** наших досліджень було з’ясування впливу передпосівної обробки насіння озимої пшениці регулятором росту ЕРАЙЗ на її урожайність в умовах СФГ “Добробут” Голованівського району Кіровоградської області.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

- в лабораторному досліді вивчити вплив препарату ЕРАЙЗ на посівні якості озимої пшениці сорту Сотниця;

- провести польові дослідження по розробці технології використання регулятора росту ЕРАЙЗ для передпосівної обробки насіння пшениці озимої сорту Сотниця;

- вивчити вплив регулятора росту ЕРАЙЗ на польову схожість насіння, ріст і розвиток пшениці озимої за умов недостатнього зволоження восени та несприятливих умов перезимівлі;

- дослідити вплив передпосівної обробки насіння регулятором росту ЕРАЙЗ на урожайність та якість зерна озимої пшениці;

- визначити економічну та енергетичну ефективність використання регулятора росту ЕРАЙЗ при вирощуванні озимої пшениці;

- провести обробку та аналіз результатів дослідження;

- запропонувати елементи технології вирощування озимої пшениці за умов недостатнього зволоження Степової зони України.

***Об'єкт дослідження***. Урожайність пшениці озимої за дії регулятора росту ЕРАЙЗ.

***Предмет дослідження.*** Посівні якості насіння, ріст, розвиток і зимостійкість рослин за передпосівної обробки насіння розчином ЕРАЙЗ (0,8 л/т) сумісно з фунгіцидом Пассад(0,4 л/т).

# РОЗДІЛ 1
# РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд літератури)

## 1.1 Ботаніко-біологічна характеристика озимої пшениці

Серед найважливіших зернових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Це свідчення великого народногосподарського значення озимої пшениці, її необхідності у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування.

Основне призначення озимої пшениці — забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність пшеничного хліба визначається сприятливим хімічним складом зерна. Серед зернових культур пшеничне зерно найбагатше на білки. Вміст їх у зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13 – 15 %. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі до 70 % крохмалю, вітаміни В1, В2 РР, Е та провітаміни А, D, до 2 % зольних мінеральних речовин [2].

Білки пшениці є повноцінними за амінокислотним складом, містять усі незамінні амінокислоти — лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізолейцин, які добре засвоюються людським організмом. 400 – 500 г пшеничного хліба та хлібобулочних виробів покриває близько третини всіх потреб людини в їжі, половину потреби у вуглеводах, третину (до 40 %) — у повноцінних білках, 50 – 60 % — у вітамінах групи В, 80 % — у вітаміні Е. Пшеничний хліб практично повністю забезпечує потреби людини у фосфорі і залізі, на 40 % — у кальції [3].

Співвідношення білків і крохмалю у зерні пшениці становить у середньому 1: 6 – 7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної маси тіла і працездатності людини. У тваринництві широко використовують багаті на білок (14 %) пшеничні висівки, які особливо цінятся при годівлі молодняку.

Озиму пшеницю висівають у зеленому конвеєрі в чистому вигляді або в суміші з озимою викою. Тваринництво при цьому забезпечується вітамінними зеленими кормами рано навесні, услід за житом.

Для годівлі тварин певне значення має солома, 100 кг якої прирівнюється до 20 – 22 корм. од. і містить 0,6 кг перетравного протеїну та полови, особливо безостих сортів пшениці, 100 кг якої оцінюється 40,5 корм. од. із вмістом 1,5 кг перетравного протеїну [4].

Озима пшениця, яку вирощують за сучасною інтенсивною технологією, є добрим попередником для інших культур сівозміни, і в цьому полягає її агротехнічне значення [4].

Озима пшениця належить до біологічної родини злакових (Gramineae), або тонконогових (Poaceae), яка об'єднує декілька її видів і велику кількість різновидностей і форм. Основними є два види пшениці: м'яка (Triticum aestivum L.) і тверда (Triticum durum Desf).

За морфологічними особливостями види пшениці об'єднують у дві групи: пшениці справжні, або голозерні і полб'яні, або плівчасті. Плівчасті, на відміну від голозерних , утворюють ламкий колос, який у достиглому стані при легкому надавлюванні ламається на окремі колоски з зерном разом із члениками стрижня.

До голозерних пшениць належать: м'яка, тверда, тургідум, карликова, круглозерна, польська, карталінська, а до плівчастих – спельта, однозернянка, двозернянка та інші дикі види. Серед усіх видів найбільше поширення і значення мають м'яка та тверда пшениці. Їхні посіви перевищують 98% загальної площі пшениці. При цьому на частку м'якої припадає 90% площі.

М'яка пшениця – однорічна озима або яра трав'яниста рослина з мичкуватою кореневою системою, яка проникає у ґрунт на глибину 1-1,5 м і більше.

Стебло – прямостояча соломина, заввишки у низькорослих (карликових і напівкарликових) сортів – 60-90 см, середньорослих – 100-110 см, високорослих – 110-125 см; складається з 4-7 міжвузлів.

Пшениця відзначається підвищеною кущистістю, утворюючи в середньому 3-5 стебел, у тому числі продуктивних – 2-3.

Листки у м’якої озимої пшениці майже голі, завдовжки 15-25 см і більше, завширшки 1-2 см.

Колос різної довжини: короткий – до 8 см, середній – 8-10 см, довгий – понад 10 см; за формою – циліндричний (призматичний) з однаковою шириною уздовж колоса; веретеноподібний, який звужується до верхівки і в меншій мірі до основи та булавоподібний (скверхедний), який до верхівки потовщується. У колосі утворюється 15-25 колосків – здебільшого 5-ти квіткових, з яких звичайно розвиваються і утворюють зерно 2-3 нижні квітки.

Кількість зерен у колосі часто перевищує 30-35 шт., а середня маса зерна у ньому становить 1-1,5 г (іноді до 2,5-4 г); маса 1000 зерен – 25-55 г, частіше – близько 40 г.

Зерно за формою овальне, яйцеподібне, бочкоподібне, завдовжки 4-11 мм.

М’яка пшениця – самозапильна рослина, але в жарку погоду може запилюватись перехресно.

Тверда пшениця представлена у культурі в основному ярими і зовсім мало озимими. Порівняно з м’якою вона більш високорослa, утворює стебла з восковим нальотом, які у верхній частині (ближче до основи колоса) виповнені серцевиною. Листки голі, також покриті восковим нальотом . колос щільний, з середнім індексом щільності 25-30 і більше. Остюки грубі, значно переважають довжину колоса, яка коливається від 3,5 до 17 см. Колосові луски жорсткі, зерно при достиганні міцно утримується квітковими і колосковими лусками і не обсипається. Зерно видовжене – до 12 мм, у поперечному перерізі – округло-кутасте.

Озима пшениця за біологічними особливостями відрізняється від ярих культур тим, що вегетаційний період у неї починається восени в рік посіву і закінчується влітку наступного року. В процесі розвитку вона проходить наступні фенологічні фази: сходи, кущіння, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання (молочна, воскова і повна стиглість). Перші дві фази протікають восени, наступні – весною і влітку наступного року. Фазі сходів передує набубнявіння і проростання насіння.

Проростання є складний фізіолого-біохімічний процес, який проходить в насінні під впливом зовнішніх умов в період переходу його із стану спокою до активної життєдіяльності, який закінчується утворенням проростка і корінців. Свідченням переходу рослин у фазу сходів є поява на поверхні ґрунту першого зеленого листка. Сходи у зернових злаків різні за забарвленням і формою листків, можуть бути опушеними або голими, з восковим нальотом чи без нього.

Для зернових культур характерним біологічним процесом є утворення бічних пагонів і вторинних коренів на підземному стебловому вузлі, який формується ближче до поверхні ґрунт. Його називають вузлом кущіння. Він знаходиться у ґрунті на глибині від 1 до 4-5 см, а найчастіше – 2-3 см. Це дуже важливий орган рослин озимої пшениці, оскільки його пошкодження призводить до послаблення росту або загибелі рослини. Звичайно кущіння починається при наявності у рослин трьох листків – через 13-18 днів після сходів. У цей час надземний ріст рослин тимчасово припиняється і пластичний матеріал активніше спрямовується у вузол кущіння на галуження головного стебла з формуванням бічних пагонів. Коли з пазухи першого листка головного пагона з’являється листок першого бічного пагона, настає фаза кущіння.

Фаза кущіння закінчується на III етапі органогенезу – при переході рослин до світлової стадії розвитку.

Перехід до фази трубкування починається з ростом стебла в довжину. Ріст міжвузлів починається з нижнього, яке безпосередньо розміщене над вузлом кущення. Після цього розростається друге, потім – третє, за ним – наступні. Дана фаза в озимої пшениці настає весною, після появи 2-3 нових листків.

Колосіння є результатом швидкого росту останнього міжвузля, яке ніби виштовхує з піхви верхнього листка суцвіття назовні. За початок фази вважають період, коли з піхви листка з’являється половина суцвіття у 5-10% рослин. Колосіння відбувається на VIII етапі органогенезу і триває 5-7 днів, доки не припиниться ріст останнього міжвузля.

Цвітіння є етапом, що поділяє життя рослин на два періоди – вегетативний і репродуктивний. Воно настає через 2-5 днів після повного виколошування.

Цвітіння квіток у колосі починається з його середини й далі починається вниз і вгору колоса. Зерно, яке у суцвітті утворилося першим, відзначається більшою крупністю, ваговитістю і високими посівними та товарними якостями.

Відразу після запліднення яйцеклітини і утворення зиготи починає формуватися зернівка: утворюється зародок із зародковими корінцями, стебельцем і брунечкою; у клітини ендосперму надходять із стебел і листків розчинні форми органічних речовин. Зернівка росте, збільшується у розмірі, досягає своєї остаточної довжини.

Наприкінці формування ріст зернівки у довжину припиняється. Відбувається її наливання шляхом інтенсивного приросту (наповнення) органічних речовин. Поступово настає їх достигання перетворенням розчинних речовин (цукрів, амінокислот, жирних кислот) у запасні (крохмаль, білок, жир). Одночасно з достиганням зерна відбуваються значні зміни у ростових процесах рослини, які призводять до поступового старіння і відмирання вегетативних органів (коренів, стебел, листків).

Розрізняють три фази достигання зерна: молочну, воскову та повну.

При досягненні рослинами воскової і повної стиглості зерна проводять збирання врожаю.

**Вимоги до ґрунтів.** Озима пшениця дуже вимоглива до ґрунтів. Вони повинні бути високо родючими, структурованими, містити достатню кількість поживних речовин: азоту, фосфору, калію та ін., реакція ґрунтового розчину повинна бути нейтральною або слабо кислою (pH 6,0-7,5). Кращими для неї є чорноземи. Добрими для її вирощування є і каштанові ґрунти, хоч за вмістом гумусу та інших поживних речовин вони поступаються чорноземам [4].

**Вимоги до вологи.** В перший період розвитку озимої пшениці, коли її коренева система тільки починає формуватися, важливе значення має зволоження верхнього шару ґрунту. Дружні сходи з’являються при наявності вологи в 10-сантиметровому шарі більше 10 мм. Для подальшого росту і розвитку (третій лист) потрібно не менше 20 мм вологи в 20-сантиметровому шарі. Починаючи з фази кущення пшениці потреба у волозі збільшується, і процес кущення нормально

проходить при запасі продуктивної вологи 30 мм і більше в 20-сантиметровому шарі. При недостачі вологи в ґрунті в цей період вузлові корені ростуть погано або ж зовсім не розвиваються, і рослини не кущаться [2].

Накопичування рослинної маси пшениці найбільш активно проходить в міжфазний період від виходу в трубку до цвітіння. В цей час рослини особливо вимогливі до вологи.

Після цвітіння і до кінця молочної стиглості відбувається формування зерна. Недостача вологи в цей період призводить до зниження кількості зерен в колосі, череззерниці і пустоколосості. При нестачі вологи в кінці молочної стиглості і на початку воскової знижується вага 1000 зерен. В зв'язку з тим, що з настанням воскової стиглості стебла жовтіють, більшість листків жовтіє і відмирає, потреба рослин у волозі зменшується, а в кінці фази пшениця взагалі не потребує вологи.

**Вимоги до елементів живлення.** Озима пшениця в період вегетації рослин на створення врожаю витрачає велику кількість поживних речовин. Чим вище врожай пшениці, тим, як правило, вона більше поглинає із ґрунту азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення [4].

На утворення 1ц зерна з відповідною кількістю соломи озима пшениця на чорноземах виносить з ґрунту в середньому: азоту (N) – 3-3,5 кг, фосфору ($P_2O_5$) – 1-1,3 кг, калію ($K_2O$) – 2-3 кг. В дійсності для формування врожаю озима пшениця витрачає поживних речовин значно більше, так як вони в період дозрівання культури із наземної частини переміщаються в коріння, деяка їх кількість залишається у відмираючих листках і пагонах.

Найбільша кількість азоту і фосфору із неудобреного ґрунту поглинається озимою пшеницею в період між кущенням і молочною стиглістю.

Під впливом азоту, фосфору і калію краще розвивається вегетативна маса і коренева система озимої пшениці. Азот потрібен як в перший, так і в наступні періоди росту і розвитку рослин. Фосфор особливо необхідний в перший період росту для кращого укорінення, розвитку кореневої системи, накопичення в клітинах цукрів та інших пластичних речовин, які захищають рослину від вимерзання, а

також в період формування генеративних органів і дозрівання зерна. Калій більш інтенсивно поглинається починаючи з перших днів росту до цвітіння.

**Вимоги до світла.** Дія світла на рослинний організм проявляється на самих ранніх етапах. Колеоптиле пшеничної рослини, яке з'явилося на поверхні під впливом світла, розвивається, потім з'являється перший справжній листок. За оптимальної кількості тепла і сонячного світла листки пшениці набувають зеленого кольору, рослини добре кущаться. Недостатня освітленість сприяє розростанню першого (нижнього) міжвузля і утворенню вузла кущення озимої пшениці ближче до поверхні ґрунту. Інтенсивне сонячне освітлення і пониження температури, навпаки, викликають гальмування росту першого міжвузля і сприяють більш глибокому заляганню вузла кущення, що забезпечує кращу перезимівлю [4].

Під впливом сонячного світла і тепла в рослинах проходить фотосинтез, в результаті якого в них утворюються органічні речовини. Сонячне світло впливає і на інші фізіологічні процеси рослинного організму: формування органів плодоношення, насіння, накопичення в них вуглеводів, білків та інших речовин.

Тривалість денного освітлення впливає на проходження світової стадії озимої пшениці. Рослини, що не пройшли світову стадію, не виколошуються. В польових умовах вона звичайно співпадає з фазою кущення – виходу в трубку.

Для проходження світової стадії потрібні освітлення, оптимальна температура, волога і наявність поживних речовин. Головний з цих факторів – тривалість освітлення протягом доби.

Озима пшениця – рослина довгого дня. Вона починає цвісти тим швидше, чим довше день. Тому для проходження світової стадії потрібен довгий (14-16 годин) день або неперервне освітлення.

**Вимоги до температури.** В різні періоди вегетації озима пшениця не однаково вимоглива до температурних умов. В період сходів і кущення оптимальна температура від 12 до 14 ºС. В перехідному до зими періоді найбільш сприятлива для розвитку пшениці суха, ясна і тепла погода: вдень до 10-12 ºС тепла з пониженням температури до 0 ºС і нижче вночі. Така температура сприяє добрій закалці рослин пшениці, що підвищує її витривалість в зимово-весняний період [2].

На початку весняного розвитку для пшениці сприятлива температура від 12 до 15 ºС і дещо вище. Температура повітря в цей період вище 25 ºС, особливо при нестачі вологи в ґрунті, негативно впливає на проходження окремих фаз росту рослин.

У фазу виходу в трубку необхідна температура 15-16 ºС. Заморозки в цей час (до -7 ºС) пошкоджують верхівки листків і посилюють полягання рослин. При температурі повітря нижче -7-9 ºС в період виходу в трубку пошкоджується головне стебло, яке потім припиняє ріст і гине.

В період колосіння і цвітіння пшениця більш вимоглива до тепла. Рослині в цей час потрібна температура приблизно 18-20 ºС. Якщо вона підвищується до 40-42 ºС при вологості повітря не нижче 32% і вологості ґрунту не менше 60% польової вологоємності, то процес опилення і запліднення протікає задовільно. Пшениця під час цвітіння може переносити заморозки до 2 ºС. При температурі нижче вказаної, рослини пошкоджуються або гинуть. Особливо чутливі до пониження температури генеративні органи.

Висока температура (35-40 ºС) при більшій сухості повітря під час наливу зерна впливає на його виповненість: воно утворюється дрібним і щуплим. У фазу достигання пшениці сприятлива температура повітря від 22 до 25 ºС і вище.

В зимовий і ранньовесняний періоди озимі хліба часто піддаються дії різних несприятливих зовнішніх чинників, які викликають деяке зріджування або повну загибель посівів. Зокрема, озимі можуть гинути від низьких температур, вимокання, випрівання, льодових кірок і т.д.

Стійкість рослин до несприятливих умов перезимівлі пов’язана з набуттям ними властивостей зимостійкості і морозостійкості.

Під зимостійкістю в широкому смислі розуміється властивість рослин переносити несприятливі умови зимового і ранньовесняного періодів.

Властивість рослин протидіяти тривалій дії низьких температур в зимовий період називають морозостійкістю.

Зимостійкість і морозостійкість рослин – складний фізіологічний процес, який залежить від спадкових властивостей і зовнішніх факторів. Зимостійкість

озимих рослин досить мінлива. Восени по мірі зниження температури вона поступово підвищується, на початку зими досягає максимуму, в кінці зими знижується до мінімуму.

## 1.2. Агротехніка вирощування озимої пшениці

Для отримання високих і стійких врожаїв озимої пшениці необхідно використовувати комплекс агрозаходів [4]. При їх розробці необхідно знати взаємозв'язок різних умов, прийомів і вимог культури. Розробка системи заходів по вирощуванню озимої пшениці повинна бути спрямована на отримання максимальних врожаїв. При цьому слід враховувати зональні особливості, конкретні умови господарства, родючість ґрунтів і вимоги, які пред'являє культура (м'яка або тверда пшениця) і сорт.

Через слабку кореневу систему, високу чутливість до якості підготовки та фітосанітарного стану ґрунту озима пшениця дуже вимоглива до попередників. Тому її доцільно розміщувати після кращих попередників: чисті та зайняті пари, зернобобові, кукурудза на зелений корм і силос, баштанні культури.

У Степу кращий попередник під озиму пшеницю – чорний пар. Цінними попередниками також є зайняті пари, які рано звільняють площу, озимі на зелений корм, еспарцет, люцерна на один укіс, вико-овес на зелену масу, кукурудза на зелений корм. За своєчасного збирання перерахованих парозаймаючих попередників та негайної післязбиральної високоякісної підготовки ґрунту врожай озимої пшениці, висіяної після них, не поступається врожаю пшениці, висіяної по чистих парах.

Система обробітку ґрунту під озиму пшеницю залежить від ґрунтово-кліматичних умов та попередника і повинна забезпечувати оптимальний водно-повітряний, фізичний та поживний режими, сприяти очищенню поля від бур'янів.

У степових районах озиму пшеницю на значних площах вирощують по чорних парах, обробіток яких треба починати з лущення стерні (ЛДГ-5, ЛДГ-15) та боронування поля відразу ж після збирання попередника. Після масової появи

сходів бур’янів слід провести глибоку зяблеву оранку (ПЛН-5-35, ПЛП-6-35). В подальший весняно-літній період система обробітку ґрунту повинна забезпечувати знищення бур’янів, а для цього треба вчасно обробити ґрунт та нагромадити вологу. Щоб накопичити вологу, відразу ж після кожної хвилі інтенсивних опадів бажано проводити її закриття (боронування), а також, здійснюючи агротехнічні заходи боротьби з бур’янами уникати глибоких культивацій дисковими знаряддями. Глибоке розпушування ґрунту з негайним боронуванням або коткуванням на парових полях можна проводити лише навесні. Перед сівбою ґрунт доцільно прокультивувати лапчастими або пружинними культиваторами (КПС-4, УСМК-5,4) лише на глибину загортання насіння.

У разі вирощування озимої пшениці після інших попередників дуже велике значення має своєчасне проведення оранки з боронуванням та ущільненням ґрунту кільчасто-шпоровими котками (ЗККШ-6) відразу ж після збирання попередника. Глибина оранки в Степу – 20-22 см.

Якщо в господарстві немає можливості провести оранку відразу після збирання попередника, тоді звільнене поле лущать на глибину 8-10 см і боронують. Оранку з коткуванням проводять тільки-но з’явиться можливість, але бажано не пізніше ніж за місяць до висівання. Для збереження та накопичення вологи відведене під озимину поле бажано відразу ж після оранки, коли ще ґрунт не пересох, роздробити до дрібно грудкуватого стану способом культивації і теж прикоткувати. Щоб мати дружні сходи й озимина вдало перезимувала, ґрунт на полі повинен бути добре ущільнений. Більшість злакових культур, до яких належить і пшениця, для нормального розвитку потребує оптимально ущільненого ґрунту, а рослини озимої пшениці, висіяні в недостатньо ущільнений ґрунт, можуть страждати ще й від обривання кореневої системи в осінньо-зимовий період (випирання). Тому, готуючи ґрунт для посіву, потрібно враховувати біологію злаків, зокрема, озимої пшениці.

Багато передових господарств у своєму розпорядженні мають потрібний комплекс сучасних ґрунтообробних знарядь та посівних агрегатів, які дають можливість здійснювати підготовку ґрунту та висівання озимини за мінімальною

(без оранки) та ресурсозберігаючими технологіями, що дає можливість уникнути деградації ґрунту та отримати високі врожаї навіть в екстремальних посушливих умовах.

Застосування добрив під озиму пшеницю залежить від обраної технології, наявності елементів живлення в ґрунті, попередника, сорту та планової врожайності.

Азотні добрива під основний обробіток ґрунту вносять тільки тоді, коли солому або іншу побічну продукцію використовують як органічну із розрахунку 10-12 кг діючої речовини на тонну такої "сирої" органіки, бо мікроби, які розкладають цю органіку, на початкових стадіях процесу забирають для свого розмноження азот з ґрунту, який потім, після мінералізації органіки, повертається в ґрунт у значно більшій кількості.

Водночас потрібно враховувати, що на початкових стадіях свого розвитку, озимина добре забезпечена азотом лише після таких попередників, як чорний пар, горох, еспарцет, люцерна, конюшина, соя та інші бобові. В разі вирощування озимих після інших непарових попередників азоту часто не вистачає. Тому безпосередньо перед висівом, під час висівання або в період осіннього підживлення вносять азот.

Враховуючи високу рухомість азоту в ґрунті, а також динаміку споживання його рослинами озимої пшениці, основну кількість цього важливого елементу вносять навесні.

З огляду на те, що в осінньо-зимовий період значна частина азоту вимивається з верхнього шару ґрунту в глибинні шари, визначаючи дози азоту для ранньовесняного підживлення, користуються даними про наявність вологи та мінерального азоту в метровому шарі ґрунту.

Для підвищення врожайності, а особливо, для підвищення якості зерна проводять ще й пізні азотні підживлення, починаючи від фази виходу у трубку до молочної стиглості зерна. Необхідність таких підживлень, а також норми внесення азоту під час їх проведення визначають методом діагностики листків та тканин озимини.

Озима пшениця має підвищену потребу щодо наявності вільного фосфору в ґрунті. Тому передпосівне внесення фосфорних добрив обов'язкове. На малозабезпечених рухомим фосфором ґрунтах одночасно з висіванням вносять 30-40 кг/га $P_2O_5$, а на середньо- та високозабезпечених, відповідно – 20 і 10 кг/га $P_2O_5$.

Враховуючи високу інтенсивність зв'язування фосфору ґрунтом, на бідних фосфором ґрунтах фосфорні добрива, як і азотні, треба вносити порціями, в кілька прийомів, а саме: безпосередньо перед висівом або одночасно з ним і в ранньовесняне підживлення.

Калійні добрива в нормах, визначених за результатами ґрунтової діагностики, краще вносити в один прийом під основний обробіток ґрунту (РУМ-5, РУМ-8), бо період зв'язування їх у ґрунті значно триваліший, ніж фосфорних, а міграція в глибину ґрунту незначна.

Щоб збирати високі врожаї якісного зерна, рослини в достатній кількості треба забезпечити не тільки макро-, а й мікроелементами. Тому доцільно обробляти насіння сумішшю мікроелементів, протруюючи його (наприклад, тенсококтейлями), а під час вегетації рослин і в разі застосування засобів захисту в робочий розчин додавати імпортні кристаноли, що містять мікроелементи. Як їхні замінники під час протруювання насіння й обробки вегетуючих рослин доцільно використовувати в нормах 200-300г/т насіння або 300-500 г/га борну кислоту, сульфат кобальту, сірчанокислий марганець, мідний купорос, молібденово кислий амоній, сірчанокислий цинк.

Сіють озиму пшеницю сівалкою СЗ-3,6 в кращі агротехнічні строки, рекомендовані для конкретної зони, враховуючи рекомендації щодо кожного сорту й норми висіву. При визначенні календарних строків сівби районованих сортів слід насамперед виходити з того, що рослини перед входом в зимівлю мають закінчити в основному кущення (другий етап органогенезу – початок третього), сформувати 2-3 і навіть 3-4 стебла та пройти повну стадію загартування. Для цього потрібно близько 50-56 днів осінньої вегетації, що передусім визначається рівнем вологозабезпечення ґрунту і температурним режимом. Для більшості сортів норма

висіву в разі висівання в оптимальні строки становить 5 млн/га схожих рослин. Якщо ж сіють пізніше, норму збільшують до 5,5-6,0 млн/га.

Дуже важливо правильно встановити глибину загортання насіння. Її визначають орієнтуючись на глибину формування вузла кущення. Тож насіння треба загортати трохи глибше місця, де буде вузол кущення, враховуючи при цьому можливість осідання ґрунту й нерівномірності мікрорельєфу. Бажано не забувати про наявність вологи у верхньому шарі ґрунту. Якщо ґрунт достатньо зволожений, насіння загортають на глибину 4-5 см. Якщо верхній його шар сухий, а глибше вологи достатньо, то глибину загортання в екстремальних умовах можна збільшити до 8 і навіть 9 см. Якщо ґрунт сухий до глибини9-10 см, то насіння загортають на глибину 3-4 см для максимально ефективного використання очікуваних опадів і швидкого одержання сходів за ймовірного їх випадання.

Взагалі, до глибини загортання насіння потрібно підходити диференційовано, враховуючи тип ґрунту, вологозабезпеченість під час висіву, якість насіння, сортові особливості, специфічну дію різних протруйників, хімічних та інших препаратів, які застосовували, ріст колеоптиля, особливості сівалок, прогноз погоди тощо. В разі запізнення з висіванням глибину загортання насіння потрібно зменшити.

Після висіву поле рекомендується прокоткувати кільчасто-шпоровими, а в районах, де немає пилових бур – гладкими котками.

Після появи сходів догляд за озиминою з осені передбачає: боротьбу із злаковими мухами і цикадами, туруном та озимою совкою за допомогою інсектицидів; боротьбу з гризунами способом застосування родентицидів (фосфід цинку,150-400 г/га); підживлення N і $P_2O_5$ згідно з названими вище обґрунтуваннями.

У весняний період слід застосовувати азотне, іноді фосфорне підживлення, хімічну обробку бур’янів гербіцидами у фазі кущення, а за значного ураження озимини хворобами в осінньо-зимовий період до гербіцидів додають фунгіциди. На посівах сортів, недостатньо стійких до вилягання на високому агрофоні, до робочої суміші засобів захисту від бур’янів і хвороб потрібно домішувати ретарданти (3-4 кг/га) для запобігання виляганню рослин.

У разі потреби, починаючи з фази виходу в трубку чи появи прапорцевих листків, а також після колосіння й під час наливання зерна, теж проводять подальший захист рослин від хвороб. У період цвітіння пестицидами не обробляють. Під час наливання зерна за масового заселення посівів шкідниками (попелиця, п’явиці, клоп шкідлива черепашка, хлібний жук) посіви обробляють інсектицидами. Якщо необхідно, інсектициди можна застосовувати в бакових сумішах із фунгіцидами. Для економії засобів захисту від шкідників іноді досить ефективне своєчасне проведення крайових обробок.

В умовах виробництва отримали поширення два способи збирання озимої пшениці: роздільний і пряме комбайнування. При роздільному способі жатками скошують посіви у валки, які через 2-3 дні обмолочують комбайном, обладнаним підбирачем. Збирають озиму пшеницю в середині воскової стиглості зерна. За нестійкої погоди збір врожаю можна проводити прямим комбайнуванням при повній стиглості зерна.

## 1.3 Використання регуляторів росту в технології вирощування озимої пшениці

За останні роки у зерновиробництві України, у тому числі й основної продовольчої культури – озимої м’якої пшениці спостерігається чітка тенденція до погіршення як кількісних, так і якісних показників. У порівнянні з дев’яностими роками минулого століття, урожайність цієї культури знизилась, залежно від регіону, від 1,2 до 4,3ц/га, а валові збори на 9-24% [5]. Ще більш вражаючі показники зниження якості зерна пшениці. Якщо в дев’яності роки, коли майже 80% виробленого пшеничного зерна наготовлялось державою, питома вага високоякісного зерна I-III класу складала 18-34%, то за останні роки за неофіційними даними окремих технологічних лабораторій ця частка складає 2,5-11,4%.

Одним із важливих шляхів підвищення продуктивності зернових культур, крім застосування сучасних агротехнічних прийомів та впровадження нових сортів

і гібридів, є використання регуляторів росту синтетичного та природного походження як елементів технології вирощування основних сільськогосподарських культур [1].

Регулятори росту рослин – це природні або синтетичні сполуки, які використовують для обробки насіння або рослин з метою покращення якості зерна, збільшення врожайності, тобто це фактори керування ростом і розвитком рослин. Проте природні фітогормони (ауксини, гібереліни, цитокініни ,етилен, абсцизова кислота), не знайшли широкого застосування в сільськогосподарському виробництві. Це пов’язано з тим, що вони мають високу вартість виробництва. Масове використання регуляторів росту стало можливим лише після створення препаратів на основі аналогів природних речовин.

В Україні в 1992 – 1996 роки було дозволено до використання 69 препаратів регуляторів росту [5]. З них 53 біостимулятори із яких 23,1% рекомендовано на зернових [6]. Слід відмітити, що в Західній Європі широкого застосування на зернових культурах набуло використання регуляторів росту рослин ретардантного типу. Ними у Німеччині, Франції, Великій Британії обробляється відповідно 76; 55; 67% посівів озимої пшениці [7].

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що нині з’явилися препарати, норми внесення яких під основні культури становить десятки грамів чи міліграмів на тонну насіння або гектар посівів [8].

Розроблено сучасні технології застосування регуляторів росту, як при до посівній обробці насіннєвого матеріалу, так і обприскуванні посівів у різних фазах вегетації [9].

Під науковим керівництвом УДНДП “Агроресурси” проведені дослідження дії таких регуляторів, як агриспон, гумат натрію, Емістим С, агростимулін, бетастимулін, зеастимулін та деяких інших свідчать, що повторне обприскування вегетуючих рослин після обробки посівного матеріалу не дає додаткового істотного збільшення урожаю. Ці дослідження також показали, що ефективність одноразової обробки регуляторами залежить від особливостей погодних умов року, та певних властивостей сільськогосподарських культур. Допосівна обробка зерна

озимої пшениці Емістимом С дала більші прирости врожаю ( 7,2ц/га ), ніж обприскування посівів (4,8ц/га). Аналогічні результати спостерігались при використанні Емістиму С, агростимуліну на ярому ячмені та соняшнику [8].

Різні технології застосування регуляторів росту мають свої позитивні і негативні особливості. Наприклад, передпосівна обробка насіння має ті переваги, що препарати починають працювати на розвиток кореневої системи у початкові етапи розвитку і таку обробку можна здійснювати разом з протруйниками та плівкоутворювачами завчасно на насіннєвих заводах або в господарствах. Тоді, як обприскування посівів є ефективним у суху безвітряну погоду, до 12-ї години дня або ввечері. При такій обробці є додаткові витрати (техніка і паливо–мастильні матеріали). Однак застосування регуляторів росту з фітосанітарною обробкою посівів значно посилює дію інсекто – фунгіцидів [4,10].

В результаті дії регуляторів росту, які застосовуються при підготовці насіння до сівби, збільшується енергія проростання насіння, польова схожість. Так із досліджень А.С. Меркушиної [11], відомо, що у середньому за 9 років польова схожість насіння гороху в контролі склала 67%, тоді, як за рахунок гібереліну вона зросла на 15,9% і склала 82,9%. Під впливом регуляторів росту маса кореневої системи збільшується до 57% завдяки утворенню більшої кількості вторинних коренів у зернових культур збільшується кількість колосків у колосі та маса 1000 зерен. Прирости врожаю озимої пшениці становлять 6–25%, вміст білка в зерні збільшується на 0,9–1,7% [8]. У дослідах Кримської сільськогосподарської дослідної станції [12] Емістим С і агростимулін підвищили схожість насіння на 4–6%, а енергію проростання з 78 до 90–96%.

А.О.Шевченко [13], свідчить, що при допосівному застосуванні біостимуляторів польова схожість насіння озимої пшениці в середньому зростає на 5%, а насіння пшениці, вирощене на дослідних ділянках, відрізнялося більшою абсолютною вагою та мало вищі показники лабораторної схожості й енергії проростання.

За даними А.Мацебери [14], допосівну обробку слід проводити одночасно з протруєнням насіння. Норми протруйників, у баковій суміші з біостимуляторами, рекомендується зменшувати на 30%.

С.П.Пономаренко [15],вважає, що при застосуванні Емістиму С зростає енергія проростання та схожість зерна пшениці, формується більш розгалужена коренева система. А.О.Шевченко [13] вважає, що при застосуванні біостимуляторів помітно посилюється стійкість посівів до вилягання.

За даними А.С. Меркушиної [16] дія всіх фіторегуляторів залежить від її концентрації (підвищена концентрація зумовлює різке гальмування росту і навіть загибель рослин).

На Полтавській дослідній станції [17], після застосування біостимуляторів вага 1000 зерен пшениці збільшувалась з 46 до 47,7 грама.

Л.А. Анішин [13], відмічає, що під впливом Емістиму С істотно посилюються процеси дихання, живлення та фотосинтезу, зростає нагромадження хлорофілу у листках. Із досліджень А.Мацебери [14], відомо, що біостимулятори посилюють обмінні процеси у рослині і поліпшують енергетичний обмін, що сприяє формуванню вищої польової стійкості рослин до абіотичних і антропогенних факторів, зокрема до хвороб.

Із досліджень С.П.Пономаренка [18], відомо, що Емістим С, сприяє розвитку в зоні росту кореня симбіотичної мікрофлори. Прискорюються процеси розвитку рослин, раніше дозріває врожай.

За даними Виблова Б., і Виблової А., [19], обробка насіння Емістимом С сприяла збільшенню вмісту розчинних фракцій білків у прапорцевому листку та колосі. Вони встановили, що застосування біорегуляторів – перспективний захід регуляції адаптивного потенціалу зернових в умовах дії несприятливих факторів довкілля.

За даними досліджень Г.О. Грисенка [20], протруювачі, які застосовували разом з регуляторами росту, краще захищали рослини від кореневих гнилей у початковий період їх розвитку. В період молочно-воскової стиглості зерна

ураженість зазначеним захворюванням була меншою на 6,7 – 13,4%, а розвиток хвороб на 4,2 – 6,6%, порівняно з контролем.

С.П.Пономаренко [15], вважає, що висока ефективність регуляторів росту обумовлена вмістом у них збалансованого комплексу біологічно активних речовин, завдяки яким прискорюється наростання зеленої маси та кореневої системи, а тому активніше використовуються поживні речовини, в результаті цього підвищується стійкість до захворювань, стресів та несприятливих погодних умов.

О.Головко [21], встановив, що застосування регуляторів росту рослин дає можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією.

Із досліджень З.Краснодемської [22], відомо, що крім підвищення врожайності на 10–25%, регулятори росту рослин скорочують термін дозрівання, зменшують в рослинах вміст нітратів, отрутохімікатів та важких металів, підвищують харчову цінність вирощеної продукції, зменшують втрати при збиранні, транспортуванні та зберіганні. За даними досліджень Л.А.Анішина [23], від застосування Емістиму С в КСП “Україна” Буганського району на Тернопільщині, та в ряді інших врожайність озимої пшениці зросла на 5,0 – 6,2ц/га.

Згідно з дослідженнями і розрахунками Кримської державної сільськогосподарської дослідної станції [12], умовний економічний ефект від обробки насіння озимої пшениці препаратом Емістим С становить 154,6грн/га.

На експериментальних посівах Чернігівської сільськогосподарської дослідної станції [24], під впливом біостимуляторів кількість продуктивних стебел на посівах пшениці збільшувалась на 16,1 – 17,1%.

За свідченням Л.Ю.Керефова, [25], при обробці насіння озимої пшениці Емістимом С в дозі 10мл/т, одержано приріст врожаю – 3,6ц/га, а агростимуліном в цій же дозі – 4,4ц/га, при урожайності в контролі 49,7ц/га.

За даними досліджень Л.А.Анішина [23], результати досліджень, проведених Інститутом захисту рослин, показали, що при обробці насіння пшениці Емістимом С у поєднанні з протруєнням, дози протруювачів можна зменшувати на 25 – 30%,

без зниження їх захисного ефекту, що дає змогу значно зекономити кошти. Під впливом біостимуляторів істотно поліпшуються хлібопекарські якості зерна пшениці.

# РОЗДІЛ 2.
# ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ГОСПОДАРСТВА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

## 2.1 Місце розташування господарства

Місце розташування СФГ “Добробут” – Кіровоградська область, Голованівський район. Виробниче направлення: зерно-м'ясо-молочний напрям виробництва із садівництвом, що розвивається. Загальна площа землекористування господарства – 2541га, з них – 1784га рилі. Підприємство розташоване поблизу міста, що полегшує питання реалізації продукції.

Господарство розташоване в південному напрямку, в 18 км від міста Голованівськ. Сполучення з районним центром автомобільне та автобусне, з обласним – автомобільне.

Вигідним є як природне, так і економічне розташування. Господарство займає першу половину агрокліматичного району Кіровоградської області, який крім континентального характеру характеризується як дуже теплий і посушливий. Таке сприятливе місцезнаходження дозволяє мінімізувати витрати на збут готової продукції та заощаджувати пальне при транспортуванні насіння та добрив безпосередньо до місця призначення. Також розташування поблизу міста дає змогу залучення висококваліфікованих молодих спеціалістів до роботи на користь підприємства.

## 2.2 Характеристика ґрунту

Рельєф території в основному рівниний, що сприятливо для механізованої обробки посівів с.-г. культур, догляду за ними і збирання врожаю.

Залежно від природних умов ґрунтоутворення в даному господарстві утворилися чорноземи звичайні, за механічним складом легкосуглинисті (табл. 1).

**Таблиця 1**

**Агрохімічна характеристика ґрунту**

| Глибина орного шару, см | Вміст гумусу, % | pH сольової витяжки | Вміст поживних речовин, мг/100г ґрунту | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Легкогідролізований азот (N) | Рухомий фосфор ($P_2O_5$) | Обмінний калій ($K_2O$) |
| 0-30 | 3,68 | 7,1 | 9,1 | 14,4 | 17,0 |

Профіль ґрунтів диференційований, розчленований на гумусний і два перехідних горизонти.

Горизонт А товщиною 25—40см має темно-сірий або темно-бурий колір, грудкувату структуру, часто з незначним коричневим відтінком.

Загальна товщина гумусного горизонту ($A+B_i$) 45—60см.

В ілювіальному карбонатному горизонті чітко виражена «білозірка». Лінія скипання знаходиться в нижній частині горизонту $B_i$ або на межі з гумусним горизонтом.

Перехідний горизонт ($B_к$) темнувато-бурий, слабоущільнений, по всьому профілю карбонатний. Товщина гумусного горизонту (А) —0—38*см.* Гумусний горизонт темно-сірого кольору, структура дрібнозерниста (цілина).

Нр($B_i$)—38—68*см.* Гумусований перехідний горизонт з темно-коричневим відтінком, структура горіховидна, окремі агрегати гострочастої форми. Горизонт щільний, перехід до порід різкий.

Рк($B_2$)—68—85*см.* Бурувато-палевий щільний горизонт, по щільності помітні затікання гумусу.

Рк(ВС)—85—130*см.* Багато карбонатів у вигляді білозірки.

Рк(С) — 130—180*см.* Темно-палевий глинистий лес. На глибині 100*см* зустрічаються кристали гіпсу.

Характерною ознакою чорноземів звичайних є невелика товщина горизонтів, проникання і фіксація гумусних речовин (50–60см). На глибині 60-120см розвинений ущільнений шар буруватого кольору з нагромадженням вуглекислих кальцію і магнію у вигляді білих плям.

Особливістю цих ґрунтів є також наявність гіпсу на глибині 2,5–4м. У підвищеній північній частині гіпс залягає на глибині 4, а на південь з пониженням місцевості – 2–2,5м.

Агрохімічна оцінка якості ґрунтів проводиться з використанням показників, які характеризують їх внутрішні властивості й виражаються в балах. За 100 балів береться еталонний ґрунт із найвищим значенням показників його властивостей. Інші ґрунти отримують оцінку відносно еталону. Еколого-агрохімічний стан ґрунту визначається внесенням в агрохімічну оцінку поправки на забруднення його радіонуклідами, важкими металами та пестицидами. Також вводяться поправки на кліматичні умови території, зрошення, осушення, кислотність та засоленість ґрунтів. Еколого-агрохімічна оцінка включає показники не лише родючості, але й дані про забрудненість ґрунтів токсикантами антропогенного походження і є зведеним показником агроекологічного стану поля, земельної ділянки та інших територіальних одиниць.

**Агрохімічний бал:**

$Б_{гум}$=3,68/6,2*100=59

$Б_{N}$=91/225*100=40

$Б_{P2O5}$=144/200*100=72

$Б_{K2O}$=170/180*100=94

**Середньозважений агрохімічний бал** = (59+40+72+94)/4=66

**Еколого-агрохімічний бал** = $Б_{ах}$*0,83*0,88 = 66*0,83*0,88 = 48

**Ресурс родючості** = $Б_{еах}$*0,41 = 48*0,41 = 19,7ц/га зернових одиниць.

Таким чином, при аналізі еколого-агрохімічної оцінки ґрунту, ми бачимо, що ресурс родючості для ґрунтів даного господарства становить 19,7 ц/га зернових одиниць.

У ході аналізу ґрунтового профілю чорноземів звичайних можна зробити висновок, що цей тип ґрунту належить до одних з родючих ґрунтів України. Використання ґрунтів обмежується умовами недостатньої зволоженості території.

## 2.3 Агрометеорологічні умови

Кліматичні умови досліджуваного господарства мають як позитивні, так і негативні якості: з однієї сторони тут спостерігається тривалий без морозний період, велика кількість ясних сонячних днів, а з іншої – сильне випаровування вологи, нерівномірне випадання опадів, низька вологість повітря у весняно-літній період.

Зона в якій розташоване господарство відзначається посушливістю клімату і недостатньою кількістю опадів протягом року. Кожні два роки в цьому регіоні спостерігаються суховії. Середня багаторічна тривалість безморозного періоду за даними метеостанції складає 187 днів.

За багаторічними даними метеопосту в господарстві середньорічна температура повітря складає 9,8°С. Найтепліший місяць в нашій області – липень, найхолодніший – січень. За багаторічними даними температура повітря в ці місяці складає 22,5°С та -3,1°С відповідно (табл. 2).

У жовтні 2023 року спостерігалася тепла погода. Середня температура за місяць була на 2,5° вище норми і складала 12,6°, що є сприятливою для розвитку озимих культур. На початку листопаду було відмічено зниження температури. Мінімальна температура на поверхні ґрунту -5,5°С була відмічена 1 та 2 листопада. Внаслідок цього було відмічено тимчасове припинення вегетації озимих, яка незабаром була відновлена. Грудень характеризувався помірно-теплою погодою. Мінімальна температура на поверхні ґрунту -17°С була зафіксована 22 грудня. З 19 по 22 грудня відбулися різкі перепади температури повітря з амплітудою коливання 13-18°, що негативно позначилось на розвитку озимих культур.

Особливістю січня 2024 року була дуже нестійка погода. Впродовж місяця неодноразово відмічалися різкі коливання температури повітря від 10° до 14° протягом доби. 27 січня була відмічена мінімальна температура на глибині вузла кущіння, яка становила -9,1°. Промерзання ґрунту на кінець місяця становило 57%.

**Таблиця 2**

**Середньомісячна температура повітря, °С**

| Рік | Місяць | | | | | | | | | | | | Середньорічна |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | |
| Середня багаторічна | -3,1 | -2,7 | 2,5 | 10,0 | 16,2 | 20,6 | 22,5 | 18,6 | 16,6 | 10,1 | 4,1 | -0,1 | 9,8 |
| 2023 | -3,4 | 1,9 | 4,2 | 9,9 | 15,5 | 23,2 | 25,4 | 21,8 | 18,4 | 12,6 | 6,5 | 0,6 | 11,4 |
| 2024 | -3,7 | -0,5 | 3,3 | 10,7 | 17,8 | 23,6 | 25,6 | 27,0 | 18,8 | 7,9 | | | |
| Відхилення від середньої багаторічної | | | | | | | | | | | | | |
| 2023 | -0,3 | +4,6 | +1,7 | -0,1 | -0,7 | +2,6 | +2,9 | +3,2 | +1,8 | +2,5 | +2,4 | +0,7 | +1,6 |
| 2024 | -0,6 | +2,2 | +0,8 | +0,7 | +1,6 | +3,0 | +3,1 | +8,4 | +2,2 | -2,2 | | | |

Лютий характеризувався помірно-теплою погодою. Умов для вимерзання озимих культур та пошкодження їх через льодяну кірку не було.

Особливістю березня була нестійка погода. Відмічалися різкі коливання температури повітря від 10° до 15° протягом доби, але суттєвого впливу на розвиток озимих вони не виявили. 22 березня на посівах озимих було відмічено відновлення вегетації. Квітень характеризувався помірно-теплою погодою. В третій декаді квітня були відмічені заморозки. Середня температура повітря в травні була на 1,0° вище норми і становила 17,8°С. Погодні умови першої половини червня були задовільними для росту та розвитку сільськогосподарських культур. Третя декада була прохолодною, мінімальна температура на поверхні ґрунту становила 12,0°С. У липні спостерігалася тепла погода.

Розподіл атмосферних опадів не рівномірний як по роках досліджень так і по періодах.

За середніми багаторічними дослідженнями метеопосту середня кількість опадів за рік складає 475 мм (табл. 2).

Протягом вегетації озимої пшениці опади розподілялися нерівномірно. В період сівба – сходи грунт був максимально забезпечений вологою. За цей період випало 181,6мм опадів, що складає 161% від середньо багаторічної кількості. В період перезимівлі у ґрунті також було накопичено достатній запас вологи для відновлення весняної вегетації. Проте у квітні місяці випало лише 32% місячної норми (табл. 3), що створило несприятливі умови для розвитку сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці. Червень також був посушливим, за місяць випало 14,8 мм опадів і лише в останній день місяця випало 69 мм опадів або 129 % місячної норми.

На території господарства часто спостерігається атмосферна засуха у період з травня по серпень, що несе негативний вплив на майбутній урожай.

В цілому погодні умови вегетаційного періоду 2023–2024 років були сприятливими для формування урожайності озимої пшениці.

**Таблиця 3**

**Розподіл опадів, мм**

| Рік | Місяць | | | | | | | | | | | | Сума за рік |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | |
| Середня багаторічна кількість | 46,0 | 38,0 | 29,0 | 31,0 | 53,0 | 48,0 | 48,0 | 38,0 | 31,0 | 23,0 | 40,0 | 50,0 | 475 |
| 2023 | 33,8 | 53,5 | 56,1 | 1,1 | 48,5 | 37,0 | 27,4 | 20,9 | 24,6 | 21,3 | 46,5 | 113,8 | 484,5 |
| 2024 | 74,8 | 60,5 | 26,7 | 10,3 | 108,3 | 83,8 | 44,0 | - | 52,9 | 80,4 | | | |
| Відхилення від середньої багаторічної | | | | | | | | | | | | | |
| 2023 | -12,2 | +15,5 | +27,1 | -29,9 | -4,5 | -11 | -20,6 | -17,1 | -6,4 | -1,7 | +6,5 | +63,8 | +9,5 |
| 2024 | +28,8 | +22,5 | -2,3 | -20,7 | +55,3 | +35,8 | -4,0 | -38,0 | +21,9 | +57,4 | | | |

## 2.4 Методика проведення спостережень та обліків при виконанні роботи

Лабораторні дослідження з вивчення впливу препарату Ерайз на посівні якості насіння озимої пшениці сорту Сотниця проводили в лабораторії фізіології та біохімії рослин кафедри загального землеробства за схемою (табл. 4).

**Таблиця 4**

**Схема лабораторного досліду**

| Варіант | Склад і концентрація препарату |
|---|---|
| 1 (К) | Вода |
| 2 | Ерайз, 0,08 г/л |
| 3 | Ерайз 0,08 г/л + ГК (гумат калію) 0,4г/л |
| 4 | Ерайз, 0,02 г/л |
| 5 | Ерайз 0,02 г/л + ГК 0,4 г/л |

Насіння в контролі обробляли дистильованою водою, а у варіантах 2-5 препаратом ЕРАЙЗ заданою концентрацією діючої речовини (табл. 4).

Препарат ЕРАЙЗ містить Брасинолід: 0,0032%. Гіберелінова кислота (GA3): 0,0010 %. Інертні інгредієнти: 99,4838%. Мікроелементи / Макроелементи: Цинк (Zn) 0,5000 %. 1Н-індол-3-бутанова кислота: 0,0120 %.

Регулятор росту ЕРАЙЗ внесено до реєстру 09.03.20, реєстраційне посвідчення Б03072 [6].

Насіння обробляли способом інкрустації з розрахунку 10 л розчину на 1т насіння. Енергію проростання і лабораторну схожість визначали за загальноприйнятими методиками [26].

Польові дослідження проводили в СФГ “Добробут” Голованівського району за схемою ( табл. 5).

**Таблиця 5**

**Схема польового досліду**

| Варіант | Препарат і норма витрати | Площа,га |
|---|---|---|
| 1 (К) | Пассад (0,4 л/т) | 33,5 |
| 2 (Д) | Пассад (0,4 л/т) +ЕРАЙЗ + ГК (0,8 л/т) | 33,5 |

Дослідження проводили у стаціонарній польовій сівозміні, попередник – чорний пар.

Передпосівну обробку насіння проводили за 1-2 дні до посіву методом інкрустації з розрахунку 10л робочого розчину на 1т насіння. Насіння висівали в третій декаді вересня в добре підготовлений грунт суцільно рядковим способом, глибина загортання – 5-6см, норма висіву – 210 кг/га (5,0 млн. схожих насінин/га). Агротехніка на дослідних ділянках – загальноприйнята для технологій вирощування озимої пшениці в регіоні [27].

В польовому досліді проводили слідуючи обліки і спостереження:

- фенологічні спостереження: сходи, кущіння, відновлення вегетації на весні;
- забезпеченість вологою у посівному шарі ґрунту;
- польова схожість;
- забезпеченість вологою в орному шарі ґрунту 0-20 см;
- кущистість;
- морозо– і зимостійкість;
- урожайність.

Фенологічні спостереження, оцінка посівів, облік біометричних показників рослин та облік урожаю проводили за загальноприйнятими методиками [28].

Розрахунок економічної ефективності застосування препарату ЕРАЙЗ при вирощуванні озимої пшениці проводили, оцінюючи собівартість одержаної продукції та рентабельність вирощування культури через витрати, вартість одержаної продукції та додаткового урожаю [29].

# РОЗДІЛ 3
# АГРОЕКОНОМІЧНА ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

## 3.1 Структура земельних угідь, посівних площ та системи сівозмін в СФГ “Добробут”

Загальна площа землекористування господарства складає 2541га, з них 1784га – рілля, 160га – сінокоси та пасовища, 76 га – багаторічні насадження. Згідно з літературними даними [30], структура посівних площ для господарства зерно-м'ясо-молочного напрямку виробництва (яким і є СФГ “Добробут”), має наступний вигляд:

- зернові – 55-60%;
- технічні – 15-20%;
- кормові – 20-25%;
- чистий пар – 5-10%.

Структура посівних площ даного господарства співпадає з літературними даними щодо частки технічних культур, трохи завищена частка кормових культур (на 3,4%), а доля зернових культур навпаки занижена (~ на 15%). Проте, якщо врахувати, що майже 50% кормових культур відноситься до групи зернових, то таку структуру посівних площ можна вважати оптимальною для даних умов. Однак, зважаючи на те, що господарство знаходиться в умовах недостатнього зволоження, можна рекомендувати зменшити відсоток площ під чистим паром, на користь зайнятого пару (сидерального). Це сприятиме кращому накопиченню вологи, покращенню родючості ґрунту і більш раціональному використанню земель.

На даний час в господарстві застосовується дві сівозміни: зерно-кормова і зерно-просапна.

**Сівозміна №1:**

1. озима пшениця;
2. кукурудза на силос;
3. озима пшениця;
4. ярий ячмінь;
5. соняшник.

**Сівозміна №2:**

1. соняшник;
2. озима пшениця;
3. ярий ячмінь;
4. кукурудза;
5. горох;
6. озима пшениця

Аналізуючи сівозміни, можна зробити висновок, що вони відповідають вимогам, які до них ставляться: для озимої пшениці, як провідної зернової культури господарства, підібрані найкращі попередники, соняшник повертається на попереднє місце через 6 років, співвідношення груп культур є досить оптимальним для сівозміни даної зони.

## 3.2 Система обробітку ґрунту під озиму пшеницю

Своєчасний і якісний обробіток ґрунту – важлива умова вирощування озимої пшениці. Спосіб обробітку залежить від особливостей попередників, вологості і забур'яненості ґрунту. У посушливих районах основною метою обробітку ґрунту є збереження вологи на час сівби пшениці.

Обробіток ґрунту розпочинається відразу після збирання попередника. Починають обробіток з одно- або дворазового лущення залежно від забур'яненості поля одно- чи багаторічними бур'янами. Якщо поле забур'янене однорічними бур'янами, то проводять одне лущення дисковим лущильником

БДТ-7 на глибину 6-8см. Лущення зменшує втрати вологи з нижніх шарів ґрунту, знищує шкідників, сприяє проростанню бур'янів. На полях, забур'янених кореневищними бур'янами, в тому числі на чистих і зайнятих парах, у господарстві проводять дворазове дискування на глибину залягання кореневищ пирію (10-12 см). При наявності коренепаросткових бур'янів (осоту, березки польової та ін.) поле обробляють також двічі: перший раз дискують на глибину 6-8 см, другий – при відростанні розеток бур'янів на глибину 10-12 см. Оранку проводять на глибину 20-22 см.

Поля, які відведені під чорні пари, навесні боронують. Першу культивацію з боронуванням проводять на 12-15 см. Протягом літа пар утримують в пухкому і чистому від бур'янів стані, для чого поле 2-3 рази культивують і боронують з поступовим зменшенням глибини на 1,5-2 см. Остання культивація проводиться на глибину 5-6 см.

Проти коренепаросткових бур'янів використовують також гербіцид 2,4 Д - 1,2 кг/га.

Навесні у господарстві проводять ранньовесняне боронування для знищення на поверхні ґрунту кірки.

В цілому, дана система обробітку ґрунту у господарстві є доцільною і забезпечує оптимальні умови для росту і розвитку пшениці озимої. При такій системі обробітку накопичується достатня кількість вологи в ґрунті, знищуються найбільш шкодочинні бур’яни і шкідники на даному полі, зменшується запас збудників основних хвороб.

### 3.3 Система удобрення ґрунту під озиму пшеницю

**Система удобрення** – це багаторічний план застосування добрив у господарстві, що забезпечує раціональне і ефективне їх використання.

Під озиму пшеницю в СФГ “Добробут” при посіві було внесено 50 кг/га нітроамофоски і було проведено позакореневе підживлення карбамідом (30 кг/га).

## 3.4 Система захисту озимої пшениці від шкідливих організмів

Зернові культури можуть уражуватися понад 300-350 видами різноманітних організмів. Це комахи, гриби, бактерії, віруси, нематоди, кліщі, птахи, гризуни, бур'яни тощо. Але основну загрозу для втрати врожаю становлять збудники грибних інфекцій, комахи, гризуни та бур'яни. Кожен з цих чинників становить загрозу посівам зернових культур і може призвести до часткового та навіть повного їх знищення. Це в першу чергу залежить від кількості шкідливих організмів, умов їх розвитку, стійкості самих рослин та багатьох факторів. Тому до проблеми захисту рослин слід поставитися дуже відповідально.

Протруювання насіння – важливий лікувально-профілактичний захід у системі захисту озимої пшениці. Зазвичай патогени, які вражають зерно, можуть знаходитися всередині його та на поверхні. Значним джерелом інфекції, безумовно, є ґрунт. Щоб уберегти проростаючи насіння й молоду рослину від цих патогенів, необхідно проводити протруювання насіння. В СФГ "Добробут" з цією метою використовують протруйник Пассад (0,4 л/т). Пассад – покращена та удосконалена розробка всесвітньо відомого препарату, яка поєднує надійний контроль з порівняно недорогим захистом від комплексу збудників хвороб, що передаються через насіння і ґрунт на всіх зернових культурах з добре вираженим рістрегулюючим ефектом. Завдяки наявності високоактивної діючої речовини – тебуконазолу і прохлоразу – протруйник Пассат знищує інфекцію, яка знаходиться всередині насіння, і крім того захищає насіння від інфекції, яка знаходиться на його поверхні та в ґрунті.

Для захисту посівів озимої пшениці від однорічних і багаторічних дводольних бур'янів у фазу кущення проводять обробку гербіцидом Гранстар (25 г/га).

Значення боротьби із хворобами зростає разом з інтенсифікацією вирощування зернових культур. Вирощування на великих площах значної біомаси сприяє появі інтенсивних спалахів захворювань на колосових злаках.

Кожна із основних розповсюджених хвороб здатна забрати 15-30% врожаю, а при епіфітотіях ці цифри значно зростають. А якщо зважити, що рослина одночасно може бути уражена кількома хворобами, то втрати можуть бути дуже значними. В господарстві для боротьби з хворобами використовують Байлетон (1,0кг/га). Байлетон® — широко відомий препарат з надзвичайно широким спектром реєстрації. Байлетон® належить до хімічної групи триазолів, які здатні блокувати фермент С-14-деметилазу і, таким чином, порушувати синтез стеролу в клітинах вищих грибів.

Байлетон® є системним препаратом, який здатний пересуватися по рослині акропетально (знизу догори). Перешкоджає розвитку гаусторій та апресорій, росту міцелію та формуванню спор, має захисний, лікувальний та антиспорулянтний ефект.

Пошкодження шкідниками впливає як на кількісні показники врожайності, так і на якість зерна. Зокрема, на якість клейковини впливає пошкодження зерна клопом-черепашкою. Наявність 3 % пошкоджених клопами зерен робить непридатною для хлібопечення якість клейковини. Тому в господарстві для боротьби з даним шкідником використовують інсектицид системної дії Ін Сет (0,07 кг/га).

## 3.5 Визначення дійсно можливого (біологічного) врожаю за елементами його структури

Для планування врожаю необхідно визначити оптимальні показники елементів структури врожаю, формування яких повинне бути забезпечено комплексом агротехнічних заходів.

Основні елементи, з яких складається будь-який урожай: число рослин на одиниці площі перед збиранням, продуктивна кущистість, число зерен у колосі (волоті), маса 1000 зерен. Ці елементи безпосередньо впливають на біологічну врожайність, яку можна визначити по формулі:

У= Р *К *П *А / 10000,

де У- біологічна врожайність зерна, ц/га

Р- кількість рослин на 1 $м^2$ перед збиранням

К- коефіцієнт продуктивної кущистості

П- число зерен у колосі (волоті)

А- маса 1000 зерен, г.

# РОЗДІЛ 4.
# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 4.1 Посівні якості насіння озимої пшениці сорту Сотниця за дії регулятора росту ЕРАЙЗ

Передпосівна обробка насіння озимої пшениці регулятором росту ЕРАЙЗ стимулює його посівні якості. Енергія проростання збільшується відносно контролю на 0,4-2,2% (абс.), а схожість – на 1,1-5,1% (абс.). (табл.6)

**Таблиця 6**

**Енергія проростання і схожість насіння озимої пшениці сорту Сотниця за дії препарату ЕРАЙЗ,%.**

| Варіант | Енергія проростання | Схожість |
|---|---|---|
| 1 (Контроль) | 91,3 | 92,0 |
| 2 (ЕРАЙЗ, 0,04 г/л) | 91,7 | 90,3 |
| 3 (ЕРАЙЗ, 0,04 г/л + ГК) | 93,3 | 96,7 |
| 4 (ЕРАЙЗ, 0,02 г/л) | 92,0 | 94,3 |
| 5 (ЕРАЙЗ, 0,02г/л + ГК) | 92,0 | 93 |
| $НІР_{0,05}$ | 2,2 | 3,5 |

Найбільший ефект забезпечує концентрація препарату ЕРАЙЗ 0,04 г/л + ГК за дистинолом. Обробка насіння препаратом з цією концентрацією підвищує енергію проростання насіння на 2,2%, а схожість на 5,1% порівняно з контролем. Тому, саме цю концентрацію було використано для польових досліджень.

## 4.2 Фенологічні спостереження за рослинами озимої пшениці сорту Сотниця

Протягом вегетації озимої пшениці проводилися фенологічні спостереження за рослинами озимої пшениці. Хоча посів і був проведений в оптимальні строки (30 вересня) масові сходи рослин було відмічено лише в другій декаді листопаду (табл.7).

**Таблиця 7**

**Фенологічні спостереження за рослинами озимої пшениці сорту Сотниця**

| Показник | 1(К) | 2(Д) |
|---|---|---|
| Дата посіву | 30.09.2023 | 30.09.2023 |
| Запас вологи в ґрунті посів-сходи в шарі 0-20см, мм | 36 | 36 |
| Об’ємна маса ґрунту, 0-20 см, г/см$^3$ | 1,52 | 1,52 |
| Поява перших сходів | 20.10.2023 | 20.10.2023 |
| Повні сходи | 25.11.2023 | 25.11.2023 |
| Густота стояння перед входом в зиму, шт./м$^2$ | 618 | 869 |
| Густота стояння після перезимівлі, шт./м$^2$ | 563 | 738 |
| Зимостійкість | 91 | 85 |
| Коефіцієнт кущення | 1,1 | 1,25 |
| Продуктивна кущистість | 1,0 | 1,0 |

Це можна пояснити сумарною дією декількох факторів. По-перше, посів було проведено на нерівномірну глибину в результаті чого більша частина насінин опинилася на глибині до 10см, тому для появи сходів їм необхідно було витратити більше запасів поживних речовин і рослини вийшли на поверхню ослабленими. По-друге, нерівномірність сходів обумовлена підвищеною щільністю ґрунту (оптимальна для озимої пшениці 1,1-1,3 г/см$^3$)

і близьким заляганням підорної підошви. По-третє, на момент сівби в ґрунті було накопичена недостатня кількість вологи, що в комплексі з вище перерахованими факторами і обумовило нерівномірність сходів.

З даних таблиці видно, що обробка препаратом ЕРАЙЗ підвищує польову схожість рослин на 40%, порівняно з контролем. Проте внаслідок загущення посівів і збільшення схожості в дослідному варіанті відбулося зниження зимостійкості на 3,4%, порівняно з контролем. Однак із-за більшої густоти стояння у дослідному варіанті, після перезимівлі кількість рослин на 1м$^2$ була на 31% більше, ніж у контролі.

Обробка препаратом ЕРАЙЗ підвищує коефіцієнт кущення на 14%, порівняно з контролем, проте внаслідок високої густоти стояння препарат не проявив свою позитивну дію і різниці за продуктивною кущистістю не спостерігалося.

Таким чином, хоча обробка препаратом ЕРАЙЗ і покращує ростові показники у порівнянні з контролем, однак внаслідок недотримання технології посіву суттєвої різниці між варіантами відмічено не було.

## 4.3 Урожайність зерна озимої пшениці при обробці регулятором росту ЕРАЙЗ

Виходячи з даних таблиці 8 видно, що обробка препаратом ЕРАЙЗ сприяє збільшенню кількості продуктивних стебел на 1м$^2$ перед збиранням на 8%. Разом з тим в дослідному варіанті відбулося збільшення числа зерен в колосі на 14% і маси 1000 зерен на 4%, порівняно з контролем. Продуктивна кущистість внаслідок надмірного загущення посівів в обох варіантах була низькою і склала 1. Проте, завдяки підвищенню інших елементів структури

урожаю, біологічна урожайність в дослідному варіанті була на 10% більша, ніж у контрольному.

**Таблиця 8**

**Біологічна врожайність озимої пшениці по елементах врожаю**

| Варіант | Кількість рослин на 1м$^2$ перед збиранням | Продуктивна кущистість | Кількість продуктивних стебел на 1м$^2$ перед збиранням | Число зерен в колосі, шт. | Маса 1000 зерен, г | Біологічний урожай, т/га |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1(К) | 434 | 1,1 | 504 | 21 | 40,1 | 5,95 |
| 2(Д) | 467 | 1,2 | 567 | 24 | 41,3 | 6,26 |

Тобто обробка препаратом ЕРАЙЗ завдяки підвищенню окремих елементів структури урожайності озимої пшениці, навіть за несприятливих умов вирощування, сприяє підвищенню біологічної урожайності даної культури.

Передпосівна обробка насіння регулятором росту ЕРАЙЗ підвищила фактичну урожайність озимої пшениці сорту Сотниця на 18%, порівняно з контролем (табл.9).

**Таблиця 9**

**Урожайність зерна озимої пшениці сорту Сотниця**

| Варіант досліду | Комбайнова урожайність, т/га | Вологість, % | Натура, г/л | Маса 1000 насінин, г |
|---|---|---|---|---|
| 1(К) | 4,61 | 9,7 | 754 | 40,1 |
| 2(Д) | 5,90 | 9,7 | 755 | 41,3 |

Отримана середня врожайність (5,61 і 6,90 т/га) пояснюється тим, що збирання озимої пшениці проходило за несприятливих умов (надмірні опади у

вигляді дощу) внаслідок чого цей процес затягнувся на тривалий час. Тому під час збирання спостерігалися значні втрати зерна (14% від біологічної урожайності в контролі і 18 % - у дослідному варіанті). За показниками вологості і натури зерна варіанти не відрізнялися і були в межах норми для даної культури.

# РОЗДІЛ 5
# ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

При використанні в технології вирощування озимої пшениці регулятора росту ЕРАЙЗ відбувається підвищення комбайнової урожайності з 4,61 до 5,9т/га. Для визначення економічної доцільності застосування даного агроприйому було проведено оцінку економічної ефективності вирощування озимої пшениці в СФГ “Добробут” (табл.10).

**Таблиця 10**

**Економічні показники технології вирощування культури**

| Показник | Варіант досліду | |
|---|---|---|
| | 1(К) | 2(Д) |
| Урожайність, т/га | 4,61 | 5,90 |
| Вартість продукції, грн./га | 37802 | 48380 |
| Виробничі затрати, грн./га | 26450 | 27953 |
| Собівартість, грн./т | 5737 | 4738 |
| Чистий дохід, грн./га | 11352 | 20427 |
| Рівень рентабельності, % | 42 | 73 |

З даних таблиці видно, що використання в технології вирощування озимої пшениці такого елементу як обробка регулятором росту ЕРАЙЗ, сприяє зниженню собівартості продукції на 15 %, збільшенню чистого доходу на 10845 грн/га і в результаті цього збільшенню рівня рентабельності виробництва зерна озимої пшениці з 42 до 73 %. Тобто використання даного прийому в технології вирощування культури є економічно вигідним.

Розрахунок енергетичної ефективності (табл. 11) показав, що за передпосівної обробки насіння регулятором росту ЕРАЙЗ відбувається збільшення енергетичного коефіцієнту на 17%. Тобто технологія вирощування озимої пшениці у дослідному варіанті є більш енергоощадною.

**Таблиця 11**

**Енергетичні показники технології вирощування культури**

| Показник | Варіант досліду | |
|---|---|---|
| | 1(К) | 2(Д) |
| Урожайність, т/га | 4,61 | 5,9 |
| Витрати сукупної енергії на 1га, МДж | 21809 | 21994 |
| Вихід з 1га валової енергії, МДж | 30751 | 36290 |
| Енергоємність 1т продукції | 19100 | 19100 |
| Енергетичний коефіцієнт | 1,41 | 1,65 |

Таким чином, застосування регулятора росту ЕРАЙЗ при вирощуванні озимої пшениці є економічно і енергетично вигідним.

# РОЗДІЛ 6.
# АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПОЛЬОВИХ РОБІТ В ГОСПОДАРСТВІ

## 6.1. Загальні положення про охорону праці

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.

Основним нормативним документом, який регламентує діяльність в галузі охорони праці є Закон України і Правила [31].

Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві поширюються на всі підприємства, установи й організації незалежно від підпорядкування та форми власності (далі - підприємства), на підприємців, фермерів та інших юридичних і фізичних осіб, які займаються виробництвом сільськогосподарської продукції.

Правила встановлюють вимоги безпеки праці до організації й виконання технологічних процесів по вирощуванню, збиранню і первинній обробці сільськогосподарських культур, виробництву і первинній обробці продукції тваринництва й птахівництва, а також під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт та транспортування вантажів.

Правила є обов'язковими для керівників, спеціалістів і робітників підприємств, а також для тимчасово залучених до праці осіб, студентів та учнів профтехучилищ, які проходять виробничу практику на підприємствах.

Згідно з вимогами Правил, інструкції з охорони праці повинні бути переглянуті або розроблені заново і затверджені власником підприємства відповідно до вимог ДНАОП 0.00-8.03-93.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником,

а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства [32].

Під час розробки та впровадження нових технологій, технологічних процесів, матеріалів та речовин розробник повинен здійснювати оцінку їх безпечності і передбачати заходи щодо охорони праці, охорони навколишнього природного середовища та здоров'я населення. Забороняється виготовлення та впровадження нових технологій без попередньої експертизи (перевірки) проектної документації на їх відповідність нормативним актам про охорону праці.

Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася).

### 6.2. Вимоги до технологічних процесів у рослинництві

Вимоги безпеки до технологічних процесів повинні відповідати чинним державним стандартам, технологічній та експлуатаційній документації, регламентам, інструкціям, іншим документам з вимог безпеки [31].

Технологічні процеси вирощування, збирання та первинної обробки продукції рослинництва повинні відповідати типовим технологіям, затвердженим власником.

При розробці нових технологій вирощування, збирання та первинної обробки продукції рослинництва безпека працівників повинна

забезпечуватися вимогами, викладеними в Правилах охорони праці у сільськогосподарському виробництві [31] , а також через:

- усунення прямого контакту працівників із протруєним насінням під час завантаження у транспортні засоби, доставки на поле, завантаження сівалок і саджалок;

- забезпечення трактористу-машиністу з кабіни оглядовості робочих органів начіпних сільськогосподарських машин;

- застосування сільськогосподарських машин з автоматичним приєднанням до енергетичних засобів;

- передбачення візуальної та звукової сигналізацій, які б забезпечували узгоджені та безпечні дії спільно працюючих агрегатів та машин;

- погодженість роботи агрегатів, яка унеможливлює виникнення небезпек.

У кожному підприємстві повинна бути проведена паспортизація земельних угідь із зазначенням крутості поздовжніх і поперечних схилів, земельних ділянок, перешкод, небезпечних місць та ін.

Вивідні й глибокі поливні борозни, перемички та інші нерівності поля перед збиральними роботами повинні бути засипані й вирівняні.

Земельні ділянки для роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути завчасно підготовлені:

- прибране каміння, солома, засипані ями та ліквідовані інші перешкоди;

- виставлені віхи біля великих каменів, розмитих ділянок та інших перешкод;

- поля розбиті на загінки, обкошені й підготовлені прокоси;

- проведені контрольні розори;

- відбиті поворотні смуги; під час роботи на схилах і поблизу ярів ширина поворотної смуги має бути не менше величини, що дорівнює подвійному мінімальному радіусу розвороту комбайна чи машинно-тракторного агрегату;

- позначені місця для відпочинку.

Робота машин на непідготовлених полях не дозволяється.

Конструкції тракторів, енергозасобів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських машин, причіпних, напівнавісних, навісних сільськогосподарських машин, причепів, знарядь і агрегатів, які використовуються під час виконання робіт, повинні відповідати чинним стандартам безпеки праці.

Приймання з ремонту й передача в експлуатацію відремонтованих машин і обладнання здійснюється тільки на підставі акта ремонтного підприємства (структурного підрозділу), який підтверджує відповідність відремонтованих виробів вимогам безпеки праці.

Не допускаються до експлуатації несправні машини й обладнання [33].

Розміщення машин, машинно-тракторних агрегатів, збиральних і транспортних засобів на полях, де проводяться сільськогосподарські роботи, повинно здійснюватися відповідно до технологічних карт і Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві.

Механізовані роботи з обробітку ґрунту, посіву, садіння та догляду за посівами необхідно проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт, експлуатаційної документації.

Завантаження сівалок і садильних машин насінням, посадковим матеріалом та добривами повинно проводитися за допомогою засобів механізації. Ручне завантаження дозволяється тільки при зупиненому посівному або садильному агрегаті, заглушеному двигуні трактора, із застосуванням засобів індивідуального захисту і дотриманням гранично допустимих навантажень при переміщенні вантажів вручну.

Заміну, очищення і регулювання робочих органів навісних машин і знарядь, які знаходяться в піднятому стані, слід проводити після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

Не допускається піднімання працівників на машини під час їх руху, а також спускання з них.

Не допускається робота сівачів на навісних сівалках.

В машинах, що застосовуються для роботи з пестицидами, всі з'єднання магістралі переміщення пестицидів (фланці, пробки, штуцери, ніпелі, люки тощо) повинні мати ущільнюючі прокладки. Машини з недостатнім ущільненням з′єднань до роботи не допускаються[34].

Манометри на обприскувачах, які працюють під тиском, попередньо мають бути перевірені на точність показань.

Відповідно до Порядку одержання допуску (посвідчення) на право роботи, пов’язаної з транспортуванням, зберіганням, застосуванням та торгівлею пестицидами і агрохімікатами:

- до виконання робіт із пестицидами й агрохімікатами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні жінки, матері, що годують немовлят, громадяни пенсійного віку, особи, зазначені у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими й небезпечними умовами праці, на яких забороняється праця жінок, затвердженому МОЗ;

- до роботи з пестицидами й агрохімікатами допускаються особи, які мають допуск (посвідчення) на право здійснення робіт із пестицидами й агрохімікатами.

Відповідно до вимог ст.24 Закону України “Про охорону праці” не допускається застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи (концентрації), методика, засоби метрологічного контролю і які не пройшли токсикологічну експертизу.

Перед початком збиральних робіт власниками (керівниками підприємств) повинні бути проведені такі організаційні заходи:

- закінчена підготовка збирально-транспортних агрегатів;

- закріплена техніка за працівниками;

- організовані ланки технічного обслуговування машин;

- на відведених ділянках обладнані польові стани й місця для відпочинку працівників, майданчики для зберігання техніки і пально-мастильних матеріалів;

- підготовлені поля і перевірено провисання проводів ліній електропередач;

- проведений інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки.

При організації інструктажу з охорони праці на робочому місці повинні враховуватися стан культури, що збирається, погодні умови, стан збиральної техніки і транспортних засобів, кількість і кваліфікація працівників, а також інформація про виробничі небезпеки та випадки травмування під час збирання врожаю.

Персонал, який обслуговує збиральні агрегати, потрібно комплектувати працівниками з врахуванням їхньої кваліфікації.

### 6.3. Організація навчання працівників з питань безпеки праці

Відповідно до вимог НПАОП 00.0 – 4.12 – 05 [35] всі працівники підприємств, включаючи власників, повинні проходити навчання, інструктаж, перевірку знань правил, норм та інструкцій з питань охорони праці в порядку й у строки, які встановлені для певних видів робіт, професій та посад.

Усі працівники при прийнятті на роботу й у процесі роботи проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, з подання першої медичної допомоги потерпілим під час нещасних випадків, з правил поведінки при виникненні аварій згідно з вимогами Типового положення про навчання з питань охорони праці, що діє на підприємстві.

Усі працівники підприємства мають проходити спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки згідно з вимогами Типового положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України (НАПБ Б.02.005-94) та Правил пожежної безпеки в сільськогосподарському виробництві.

Відповідальність за організацію навчання й перевірку знань з безпеки праці на підприємстві покладається на власника, у структурних підрозділах (бригадах, фермах, майстернях тощо) - на керівників цих підрозділів.

Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснює служба охорони праці або працівники, на яких власником покладені ці обов'язки.

Особи, які не пройшли навчання й перевірку знань з питань охорони праці, до роботи не допускаються.

Стан охорони праці на підприємствах значною мірою визначається ефективністю функціонування системи управління охороною праці. Проте багато систем, що діють сьогодні, вже застарілі і потребують переробки, а там де їх немає, вони мають бути розроблені.

Існуючі нині традиційні методи управління охороною праці багато в чому вичерпали себе і не дають бажаного результату. Про це свідчить рівень виробничого травматизму на підприємствах України, який хоча і поступово зменшується, але досить високий. Крім того, вони у багатьох випадках не враховують вимоги міжнародних стандартів управління, сучасні тенденції та практику управління. Тому зміни, що вже відбулися і відбуватимуться надалі в охороні праці, потребують удосконалення системи управління і всіх складових, пов'язаних із забезпеченням професійної безпеки людини на всіх етапах виробничих, трудових процесів і рівнях управління.

Особливістю сучасного підходу до вирішення проблем професійної безпеки полягає в тому, що він не тільки охоплює всі складові процесу управління, але й, здавалося б, найрізноманітніші категорії – такі, наприклад, як якість, культура, дисципліна праці, екологічна та промислова безпека, весь спектр форм і методів активного впливу, що протидіють антропогенним (пов'язаним з діяльністю людини) і техногенним (пов'язаним з експлуатацією систем і об'єктів підвищеної небезпеки) факторам ризику. Йдеться про те, що сьогодні вже не можна обмежуватися розглядом професійної безпеки у відриві

від інших категорій і складових виробничої діяльності, що визначають значною мірою загальну і ситуаційну безпеку.

З цих причин на деяких підприємствах вже створюються інтегровані системи менеджменту, орієнтовані на усі види безпеки. Почала розвиватися тенденція інтегрування в загальну систему менеджменту елементів Загального управління якістю, моделей досконалості.

Ось чому сьогодні так важливо фахівцям служб охорони праці, керівникам і організаторам виробництв опанувати сучасні методи управління (менеджменту) професійною (охорона праці) , промисловою та екологічною безпекою і враховувати це під час розробки (переробки) системи управління охороною праці.

# РОЗДІЛ 7.
# ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Питання про функції природи по відношенню до людини є юридично значимим і покладено в основу правового регулювання природокористування та охорони навколишнього середовища від шкідливих впливів людської діяльності.

Сільське господарство, як ні одна з інших галузей виробництва, тісно пов’язана з інтенсивним використанням основних природних ресурсів – землі, повітря і води. Науково-технічний прогрес у сільському господарстві нині досяг такого рівня, коли кожен фахівець-аграрій має володіти не лише сукупністю спеціальних сільськогосподарських і фітобіологічних знань, а й мати високий рівень екологічної освіти. Без цього неможливо раціонально використовувати природні ресурси на селі й успішно вирішувати проблеми охорони довкілля.

Збирання високих врожаїв сільськогосподарських культур в сучасних умовах неможливе без внесення мінеральних добрив. Проте недолік їхній в тому, що вони виступають як чинник екологічної загрози.

Негативний вплив добрив на навколишнє середовище полягає у :

- погіршенні властивостей ґрунту;
- забрудненні підземних і поверхневих вод;
- зниження якості продукції ( складу органічних речовин, зольних елементів, накопиченні нітратів і нітритів, погіршенні смакових якостей);

Неправильне співвідношення елементів живлення може призвести до обмеження споживання рослинами азоту у зв’язку з лімітуванням їх росту іншими елементами. Оптимізація чинників та умов середовища забезпечує підвищення інтенсивності продукційного процесу, опосередковано впливає на чистоту води й повітря [43].

В останні роки визначилась чітка тенденція до збільшення виробництва рослинницької продукції з вмістом нітратів, що перевищує можливо допустиму норму. В цілому понад 30% сільськогосподарської продукції, що виробляється в Україні, має вміст нітратів, який перевищує допустимий рівень.

Основні прчини цього такі: використання в господарствах екологічно шкідливих технологій вирощування сільськогосподарської продукції; застосування в основному досить високих норм переважно азотних і органічних добрив; незбалансоване підживлення рослин протягом вегетації; внесення азотних добрив без врахування біологічних вимог рослин; недосконаліть техніки внесення азотних добрив в грунт. Разом з тим збільшення кількості нітратів у рослинницькій продукції не можна розглядати як наслідок і інтенсифікації застосування азотних добрив, воно визначається сукупністю багатьох зовнішніх і внутрішніх факторів.

Значним недоліком більшості мінеральних добрив є їх фізіологічна кислотність, а також наявність залишкової кислоти в результаті технології виробництва. Інтенсивне застосування таких добрив підкислює ґрунтовий розчин, погіршує умови росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Ще одним недоліком багатьох видів добрив є наявність у їх складі шкідливих елементів. Так, наприклад, фосфатне борошно, крім токсичного фтору, мітить ряд важких металів (кадмій, стронцій, ванадій, уран та ін.), які можуть нагромаджуватись в ґрунті у значних кількостях та забруднювати навколишнє середовище.

Калійні добрива небезпечні, насамперед вмістом хлору, який погіршує якість урожаю. Підвищений вміст калію в кормових травах може призвести до отруєння тварин, а застування високих доз калійних добрив – до забруднення водойм. І все ж в екологічному відношенню найбільш небезпечні промислові азотні добрива (так званий технічний азот) – основне джерело нітратного забруднення води, продуктів харчування і кормів [44].

Таким чином для того, щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища слід дотримуватися таких вимог:

1. Дотримання правил транспортування, зберігання і застосування добрив;
2. Внесення оптимальних доз добрив у сівозміні і під кожну культуру;
3. Системи добрив повинні мати оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;
4. Вибір правильних строків внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей культури, головним чином періодичності її живлення, властивостей ґрунту, кліматичних особливостей зони, а також форм добрив;
5. В умовах зрошення дуже важливо дотримуватись науково обґрунтованих норм, строків і способів внесення добрив;
6. При розробці і впровадженні систем добрив у сівозміні важливо враховувати її спеціалізацію і прагнути, щоб рілля максимальний час протягом року була зайнята культурними рослинами.

Удосконалення технологій застосування добрив повинно поєднуватися з впровадженням нових прогресивних агротехнічних і гідротехнічних заходів. У сівозмінах бобові рослини, що засвоюють азот атмосфери, слід широко поєднувати з рослинами, що виносять велику кількість азоту з ґрунту. Практикувати посіви багаторічних трав та інших культур з добре розвиненою кореневою системою, що засвоюють нітрати з глибоких горизонтів ґрунту, уміло використовувати післяукісні і післяжнивні посіви які збагачують ґрунт органічною речовиною, поліпшують його азотний фонд і фітосанітарний стан, надійно захищають від ерозії, сприяють ефективному використанню біологічного потенціалу природних ресурсів.

Дотримання науково-обґрунтованих заходів під час застосування добрив, удосконалення способів їх внесення дають змогу повністю ліквідувати негативну дію добрив на навколишнє середовище та звести до мінімуму вміст залишків небажаних інгредієнтів у продукції.

Мінеральні добрива, як складова частина живої природи, при правильному їх застосуванні можуть і повинні сприяти підвищенню родючості ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур, збереженню в чистоті навколишнього середовища. А кожен землекористувач повинен стати найактивнішим охоронцем природи, адже охорона навколишнього середовища є одним із важливих завдань працівників сільського господарства [45].

# ВИСНОВКИ

Після виконання даної роботи, можна зробити наступні висновки:

1. Для покращення умов вирощування сільськогосподарських культур необхідно змінити систему сівозмін в СФГ “Добробут”. Для цього необхідно зменшити частку під зерновими і технічними культурами, а відвести більшу посівну площу під бобові культури, що також позитивно вплине і на структуру та агрохімічні показники ґрунту.

2. Необхідно удосконалити систему удобрення озимої пшениці, обов’язковим елементом якої повинне бути припосівне внесення повного мінерального добрива і ранньовесняне підживлення аміачною селітрою.

3. Для підвищення енергії проростання і польової схожості за умов недостатнього зволоження рекомендовано використовувати передпосівну обробку насіння регулятором росту ЕРАЙЗ сумісно з протруйником.

4. Передпосівна обробка насіння регулятором росту ЕРАЙЗ підвищує урожайність озимої пшениці сорту Сотниця на 18%, порівняно з контролем.

5. Використання в технології вирощування озимої пшениці регулятора росту ЕРАЙЗ сприяє зниженню собівартості продукції на 17 %, збільшенню чистого доходу на 9075 грн/га і в результаті цього збільшенню рівня рентабельності виробництва зерна озимої пшениці з 42 до 73%.

6. За передпосівної обробки насіння регулятором росту ЕРАЙЗ відбувається збільшення енергетичного коефіцієнту на 17%. Тобто технологія вирощування озимої пшениці у дослідному варіанті є більш енергоощадною.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Григор’єва Т.М. Вплив регуляторів росту на урожайність ячменю ярого в умовах північного Степу України / Т.М. Григор’єва // Інститут зернового господарства. Бюлетень №36. 2023. С.114-120.
2. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: навч. посібник / За ред. Н.А. Білоножка. Вища школа, 1990. – 292с.
3. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття / За ред. М.А. Бобро та ін. К.: Урожай, 2001. 392с.
4. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.
5. Біостимулятори для колосових / С.А. Шумін, Н.Ю. Таран, М.В. Драта, М.М. Мусієнко // Захист рослин. 2018. №2. С.11.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. – Київ, 2023.
7. Lohun terhehmen // Land– und Forstwirt. 2023. 50. №4. P.38-39.
8. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур / В. Лихочвор // Пропозиція. 2003 №4. С.56-57.
9. Чекуров В.М. Нові регулятори росту рослин / В.М. Чекуров // Захист і карантин рослин. 2023. №9 С.20-21.
10. Цибулько В.С. Державний реєстр / [В.С. Цибулько, Ю.І. Буряк, С.І. Попов]. – Харків: Інститут рослинництва ім..Юр’єва, 2021. –26с.
11. Біолого-екологічні основи вирощування с/г культур в умовах Лісостепу. – К.: «Сільгоспосвіта», 2014. С.57-60.
12. Анішин Л.А. Вплив біостимуляторів на врожай і якість озимої пшениці / Л.А. Анішин // Новини захисту рослин. 2009. №7-9. С.29-30.
13. Шевченко А.О. Резерв пшеничної ниви. Біостимулятори росту нового покоління / А.О. Шевченко, Л.А. Анішин // Захист рослин. 1997. №10. С.21.

14. Мацебера А. Замість пестицидів і важких металів – клітковина та білок: Прості й доступні питання підвищення якості зерна та збільшення його врожайності / А. Мацебера // Зерно і хліб. 2005. №1 С.44.
15. Пономаренко С.П. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування / С.П. Пономаренко // Захист рослин. 1999. №12 С.15.
16. Меркушина А.С. Фіторегулятори та мікроелементи в захисті рослин / А.С. Меркушина // Вісник аграрної науки. 1999. Спец. Вип. С.54-57.
17. Самофалов А.П. Роль різних елементів структури урожаю в збільшенні урожайності озимої пшениці / А.П. Самофалов // Зерновое хазяйство 2005. №1 С.15-17.
18. Пономаренко С.П. Шляхами до екологічної сировини для вирощування продуктів дитячого харчування / С.П. Пономаренко // Захист рослин 2005. С.15-17.
19. Виблов Б. Біостимулятори і вирощування озимої пшениці та ярого ячменю / Б. Виблов, А. Виблова // Пропозиція 2022. №12 С.66-67.
20. Грищенко Г.В. Сумісне застосування пестицидів, регуляторів росту і добрив проти захворювань озимої пшениці / Г.В. Грищенко, М.П. Явдощенко // Вісник с/г науки. 2001. №6 С.4-8.
21. Головко О. Високі врожаї завдяки вітчизняним біостимуляторам / О.Головко // Урядовий кур'єр 1997. 22 лютого С.9.
22. Краснодемська З. Відкриття, що здивувало світ: (Регулятори росту, створені українськими вченими, є найефективнішими) / З. Краснодемська // Урядовий кур'єр 2009. 7 квітня С.8.
23. Анішин Л.А. Біостимулятори озимої пшениці / Л.А. Анішин // Сільський час 1999. 3 вересня С.10.
24. Гулянов Ю.А. Урожай озимої пшениці і його структура / Ю.А. Гулянов // Земледелие 2003. №5 С.10.
25. Керефова Л.Ю. Про вплив регуляторів росту на якісні показники зерна озимої пшениці /Л.Ю. Керефова //Зерновое хазяйство 2004. №4 С.4-5.

26. Сніжок О. В. Екологобезпечна технологія захисту озимої пшениці від шкідливих організмів у зоні Західного Лісостепу України / О. В. Сніжок // Шляхи підвищення ефективності позакореневих підживлень комплексними водорозчинними добривами в Україні: Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, Рокині, 2–3 квітня 2017. Рокині: Волинський інститут АПВ, 2017. С. 58–59.
27. Лихочвор В.В. Рослинництво (сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур) / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів.: НВФ «Українські технології», 2006. 730с.
28. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії / [В.О. Єщенко, П.Г. Кошетко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]. К.: Дія, 2005. – 288с.
29. Бабинін В.І. Вплив довготривалого застосування добрив у зерно-просапній сівозміні на зміну фізико-хімічних властивостей чорнозему типового / В.І. Бабинін, Є.Ю. Гладкіх, Л.К. Корецька. / Агрохімія і грунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА. Охороні грунтів – державну підтримку. Харків, 2010. Кн.3. С. 143–145.
30. Карабач К.С. Оптимізація фосфатного режиму чорнозему типового за різного обробітку та удобрення/ Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник . Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА. Охороні грунтів – державну підтримку., Харків, 2010. Кн.3 С. 172-173
31. Кузик Н.В. Ефективність мінеральних добрив у посушливих умовах Степової зони /Н.В. Кузик // Агрохімія і грунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА. Охороні грунтів – державну підтримку. Харків, 2010. – Кн.3– С. 143–145.
32. Черно О.Д. Господарський та відносний винос азоту культурами польової сівозміни за тривалого застосування добрив / О.Д. Черно, О.Ю. Стасінєвич / Матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Умань, 2017. Ч.1. С. 199–200.

33. Зубець М.В., Панасик Б.Я. Нарощування виробництва зерна потребує його розумного використання / М.В. Зубець, Б.Я. Панасик // Вісник аграрної науки. 2009. №4.С.5–10.
34. Чмиров С.М. Матеріально-технічна база зернового виробництва в умовах ринку /С.М. Чмиров // Вісник аграрної науки. 2009. №3.С.56–59.
35. Наумов О.Б. Визначення економічної ефективності виробництва за узагальнюючими показниками / О.Б. Наумов // Економіка АПК. 2000. №5. С.39-42.
36. Загальне землеробство: підручник / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. та ін..]; за ред. В.О. Єщенка. К.: Вища освіта, 2004. 336с.
37. НПАОП 01.1-1.01-00 Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві.
38. Закон України “Про охорону праці” №229-IV від 21.11.2002р. (ВВР №2 ст.10, 2003).
39. НПАОП 01.41-1.01-01 Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва.
40. ДСП 8.8.12.001-98 Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві.
41. НПАОП 00.0-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.
42. Сакун М.М. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / М.М. Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет. – Одеса «Видавництво», 2009. 184 с.
43. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування /за редакцією П.І.Мороза: Навчальний посібник. Умань: УДАА, 2001. 456 с.
44. Джигерей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Навчальний посібник. Вид. 2-ге, доп. Львів, Афіша, 2000 272 с.

45. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. 3-тє., випр. і доп. Суми: ВТД «Університетська книга»; К.: Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. 302 с.