

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Босенко Єгор Андрійович

Керівник:
Тараненко Сергій Володимирович,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2021 р.

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1 Ботанічна характеристика пшениці	16
2.2 Біологічні особливості пшениці	22
РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1 Характеристика місця проведення досліджень	24
3.2 Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень	27
3.3 Методика проведення досліджень	29
3.4 Матеріал для досліджень	31
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
4.1 Продуктивність рослин пшениці ярої залежно від удобрення	33
4.2 Урожайність сортів пшениці ярої залежно від удобрення	36
4.3 Вплив позакореневого підживлення на формування якісних показників зерна пшениці ярої	41
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ	44
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	47
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	63
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Пшениця яра – це культура, яка формує високоякісне продовольче зерно. У роки з несприятливими погодними умовами для озимини, коли вона гине, пшениця яра являється резервом поповнення зерна та забезпечує бездефіцитний продовольчий баланс у світі. Також більше потрібно приділяти уваги цій культурі, у зв'язку з науковими прогнозами щодо змін клімату.

Над питаннями розробки та удосконалення елементів технології вирощування пшениці ярої працювали такі науковці: В. А. Кумаков, М. М. Городній, Д. М. Анікст, В. Ф. Сайко, В. Г. Минеев та інші. У літературних джерелах недостатньо інформації щодо рекомендацій по вирощуванню цієї культури з метою отримання високоякісного зерна в умовах центрального Лісостепу України. Особливо зараз, у період зменшення енергетичних ресурсів, спостерігається гострий дефіцит зерна, зокрема і пшениці ярої, при цьому попит на нього як на світовому ринку, так і в Україні зростає.

Особливо цінне та незамінне зерно пшениці твердої ярої як сировина для виготовлення макаронних виробів, пшеничної крупи, булгуру, кондитерських виробів. Збільшення валових зборів зерна та покращення продовольчої безпеки можливе за рахунок максимального насичення структури посівних площ цієї культурою та вдосконалення технології вирощування [10].

На полях України пшеницю яру висівали рідко, на незначних площах, використовуючи для пересіву посівів пшениці озимої – як страхову культуру. А також такий рівень об'ємів вирощування пшениці ярої був обумовлений відсутністю адаптивних високопродуктивних сортів інтенсивного типу [9]. У зв'язку з цим досить тривалий час недостатньо приділяли увагу вдосконаленню елементів технології вирощування пшениці ярої для умов Лісостепу України.

Пшениця яра представлена здебільшого сортами виду пшениці твердої, яка характеризується підвищеною реакцією на біотичні та абіотичні фактори, що потребує розробки сортової технології вирощування [17].

Збільшення виробництва висококласного зерна пшениці твердої ярої необхідно досягати подальшим удосконаленням агротехніки. Одним із найбільш суттєвих факторів підвищення продуктивності культури є удобрення. Цей захід є ефективним елементом створення продуктивного агроценозу та реалізації урожайного потенціалу сортів інтенсивного типу.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було встановити ефективність позакореневого підживлення посівів пшениці ярої та вплив мікродобрива Нутривант плюс зерновий на формування врожайності та якісних показників зерна пшениці ярої, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Лісостепу України.

Для досягнення мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести підрахунок густоти рослин пшениці ярої залежно від сорту та системи удобрення;
- визначити продуктивну кустистість сортів пшениці ярої залежно від удобрення;
- виміряти висоту рослин та довжину колоса у варіантах досліду;
- визначити кількість зерен з колоса пшениці ярої залежно від сорту та системи удобрення;
- встановити вплив системи удобрення на масу 1000 зерен сортів пшениці ярої;
- визначити рівень урожайності пшениці ярої залежно від сорту та системи удобрення;
- встановити вплив сорту та мінерального живлення на формування якісних показників зерна пшениці ярої;

- дати економічну оцінку ефективності розроблених елементів технології вирощування пшениці ярої.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше доведено ефективність позакореневого підживлення та встановлено оптимальну норму мікродобрива Нутривант плюс зерновий для пшениці твердої ярої. Визначено вплив удобрення та сортів на формування врожайності і якості зерна пшениці.

Практичне значення одержаних результатів. За розрахунками економічної ефективності удобрення сортів пшениці ярої встановлено, що найвищий рівень рентабельності 204,24 % було отримано за умови внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{30}$ + Нутривант плюс зерновий, 3 кг/га. Подальше підвищення норми мікродобрива, впливало на покращення якісних показників зерна, однак таке підвищення не окупалося додатковими затратами на внесення добрив. Вирощування пшениці ярої сорту Приазовська було менш прибутковим, ніж вирощування сорту Яскравий.

Для умов виробництва рекомендовано вирощувати сорт пшениці твердої ярої Яскравий з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{30}$ та застосуванням позакореневого підживлення рослин у фазі виходу в трубку мікродобривом Нутривант плюс зерновий, 3 кг/га.

Особистий внесок здобувача. Дипломну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: формування продуктивності рослин пшениці ярої, процеси формування врожайності пшениці ярої залежно від сорту та удобрення, вплив сорту та удобрення на якісні показники зерна пшениці ярої.

Предмет дослідження: сорти пшениці ярої, фактори формування продуктивності, норми добрив, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. Дослідження базувалися на використанні загальнонаукових і спеціальних методів. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; лабораторний – для визначення продуктивності рослин пшениці ярої та якісних показників зерна; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами та частки впливу дії цих факторів; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування пшениці ярої.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення дипломної роботи були представлені і обговорені на засіданні кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова, XI науково-практичній інтернет-конференції: «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 25 листопада 2021 року та IV-й Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти», яка відбувалася 21 грудня 2021 року.

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна робота виконана на 63-х сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Застосування комплексних мікродобрив є важливим елементом підвищення врожайності сільськогосподарських культур, оскільки для нормального росту та розвитку рослинного організму застосування лише мінеральних або органічних добрив недостатнє [28; 50].

В Україні комплексні мікродобрива тривалий час не вироблялись, а аграрний ринок країни був заповнений пропозиціями закордонних виробників. Формування такого ринку зумовило початок серійного виробництва вітчизняних мікродобрив, до складу яких входять практично всі мікроелементи [3]. Проте впровадження комплексних мікродобрив у технологіях вирощування основних культур обмежене внаслідок відсутності чітких рекомендацій щодо норм, строків та доз їх використання в конкретних виробничих умовах та рівнів очікуваної прибавки врожаю. Враховуючи досить специфічний механізм дії препаратів, коригування цих показників проводиться шляхом вивчення норм реакції рослин та посіву в цілому в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Особливо заслуговує на увагу, в питаннях покращення життєдіяльності рослин, такий елемент, як мідь. Загалом потрібно зауважити, що фізіологічна та біохімічна роль цього елемента багатогранна. Мідь бере участь не лише у вуглеводному та білковому обміні речовин рослинного організму, але й впливає на підвищення інтенсивності дихання. Особливо потрібна і важлива участь міді під час окислювально-відновних реакцій. У тканинах рослин ці біохімічні реакції відбуваються за участю ферментів, у склад яких входить мідь [22].

Дефіцит міді спричиняє руйнування хлорофілу та пришвидшує його інтенсивність, у порівнянні з нормальним рівнем живлення рослин міддю. Загалом мідь відіграє особливо важливу роль у проходженні процесу фотосинтезу [47].

Значення та рівень впливу на протікання фізіологічних процесів міді, не поступається макроелементам. Сполуки міді входять в склад важливіших окислювально-відновних ферментів: поліфенолоксидази, цитохромоксидази, аскорбіноксидази, дегідрогенази, супероксиддисмутази, лактази та інших. Незважаючи на той факт, що комплекс інших макро- та мікроелементів мають вплив на окисно-відновні реакції, дія самої міді в цих реакціях – специфічна. Її не може замінити будь-яким іншим елементом. Установлено, що під дією міді зростає активність пероксидази, що покращує синтез білків та вуглеводів і жирів [28].

Дефіцит міді викликає в рослинах уповільнення активності синтетичних процесів та призводить до накопичення розчинених вуглеводів, азотистих сполук та інших продуктів у результаті перетворення складних органічних речовин [32].

Нестача міді пригнічує розвиток верхніх частин рослини: з'являється легкий хлороз листків, однак при цьому їхні жилки лишаються зеленими. Листкові пластинки стають в'ялими, ріст стебла сповільнюється. Добрива на основі міді доцільно вносити у випадку, коли вміст рухомих форм цього елемента в кислих ґрунтах становить менше 5 мг, а у нейтральних – не перевищує 10 мг у 1 кг повітряно сухого ґрунту. Значний рівень дефіциту цього елемента та висока біохімічна ефективність мідних добрив добре помітна на осушених і окультурених торфових ґрунтах [51].

Доведено факт наявності позитивного впливу мідних та молібденових мікродобрив. Їхня дія прискорює зв'язування мінеральних форм азоту в біологічні сполуки та знижує вміст вільних нітратів у рослинах [43].

Оптимальна норма мідних мікродобрив коливається в межах 2,5-7 кг/га міді та залежить від родючості ґрунту. Застосування мідних добрив під час вегетації, шляхом позакореневого підживлення може не мати позитивної дії

грунтах з кислою реакцією ґрунтового розчину. Більшу ефективність підживлення міддю можливо отримати у роки з підвищеною вологою [12].

Рослини використовують тільки частину мінеральних елементів, внесених у ґрунт. Так, для більшості марок мінеральних добрив середні коефіцієнти використання діючої речовини коливаються в межах 40–60 % азоту, фосфору 10–20 %, калію 20–40 %. Крім того, рівень засвоєння поживних речовин залежить від структурних показників та якості ґрунту, а також від рівня розвитку кореневої системи рослини.

Менш висвітленими є питання ефективності використання таких препаратів для зернових і технічних культур. У переважній більшості це роботи виробничого характеру, виконані з метою конкретизації окремих елементів технології або на замовлення фірм-виробників [60].

Більш ґрунтовними є роботи Н. І. Бойко, Л. Н. Власенко [13]. Наведені в них результати дають можливість простежити загальні закономірності реакції культур на використання мікродобрив [29]. Так, за даними Інституту зернового господарства УААН [52], при використанні мікродобрива Вуксал МакроМікс у дослідженнях із зерновими культурами приріст урожаю пшениці озимої від обробки насіння становив 4,7 ц/га, від позакореневого підживлення – 6,4 ц/га, а при поєднанні цих двох заходів – 11 ц/га. Аналогічні дослідження були проведені в Інституті ґрунтознавства та агрохімії УААН. При обробці насіння врожай пшениці озимої підвищився на 6,3 ц/га. На Миколаївській дослідній станції від обробки вегетуючих рослин мікродобривом Вуксал МакроМікс додатково було отримано 4,4 ц/га зерна [36].

В агрофірмі «Восток» Харківської області у виробничих умовах при обробці насіння мікродобривом був отриманий значний приріст урожаю проса та соняшнику. На площі 37 га, де було висіяне необроблене насіння соняшнику, врожай становив 13,4 ц/га. На площі, обробленій мікродобривом Вуксал МакроМікс, урожай склав 17,5 ц/га [57].

Ефективність застосування мікродобрів значною мірою залежить від способу застосування та особливостей культури. В умовах виробництва при вирощуванні сої, гречки, цукрових буряків, пшениці та інших сільськогосподарських культур найбільш технологічно відпрацьованим способом застосування мікродобрів є передпосівна обробка насіння [58].

Разом із тим існує ціла низка досліджень, які свідчать про невисоку ефективність такого методу та схеми застосування цих груп препаратів.

Так, за даними Р. М. Каплін [36], приріст урожаю пшениці озимої змінювався від 3,1 до 6,0 ц/га залежно від умов року, одержаний від комплексної обробки рослин мікродобривами. На думку Я. В. Каленчук [34], найбільш ефективним способом використання мікродобрів є внесення препаратів по вегетуючій культурі. Такий захід дозволяє регулювати склад мікродобрів та їх кількість залежно від агрохімічної ситуації у посіві.

Ці дані свідчать, що ефективність застосування препаратів залежить від цілої низки факторів, проте в основному від культури, сорту та особливостей самого препарату. Не менш важливими є умови середовища, в яких відбувається вегетація [31].

Перелічені результати свідчать про доцільність вивчення ефективності комплексного застосування макро- та мікродобрів у технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах центрального Лісостепу України.

Мікродобрива. На ринку комплексних добрив та мікродобрів України переважають марки добрив закордонних виробників, а саме Valagro, Tessenderlo, Prayon, Akzo Nobel. Незважаючи на велику кількість форм добрив, умовно їх можна поділити на групи: а) фертигатори (що застосовуються для використання через системи поливу); б) добрива для листкового підживлення, що містять NPK+мікроелементи; в) коректори дефіциту мікроелементів (монохелати, солі, органічні сполуки елементів чи їх суміші). Серед фертигаторів можна назвати комплексні водорозчинні добрива серії Мастер

(містить хелати Cu, Zn, Mn), Плантафол (містить Zn, Fe, Mn, Cu у вигляді хелатного комплексу EDTA) [43].

Також можна виокремити такі марки мікропрепаратів на українському ринку мікродобрив як Адоб, Цеовіт, Басфоліар, Солю, Солюбор ДФ.

Швидкорозчинне добриво Солюбор ДФ виробництва американської компанії Боракс – препарат, що поєднує високу концентрацію бору (17,5 %) та високий рівень розчинності. Добриво утримується на поверхні листка і може застосовуватися з усіма засобами захисту.

Басфоліари – рідкі добрива для позакореневого підживлення, що легко засвоюються рослинами та застосовуються для компенсації нестачі мікроелементів у рослинах.

За даними Української лабораторії якості Національного аграрного університету, приріст урожаю пшениці озимої, за рекомендованої схеми застосування Басфоліарів становив 11,4 ц/га, цукрових буряків – 62 ц/га, цукристість яких збільшилася на 0,4 %; приріст урожаю ріпаку ярого становив 6,6 ц/га, приріст урожаю кукурудзи становив 7,5 ц/га, а вміст білків збільшився на 0,4 %, вміст олії на 0,3 %; приріст урожаю соняшнику становив 2,4 ц/га, а вміст олії збільшився на 3 % [59].

Солю – добрива, що містять, крім азоту та магнію, інші мікроелементи для позакореневого підживлення, що легко засвоюються рослинами, та застосовуються для компенсації нестачі мікроелементів у рослинах.

Солю Zn (цинк) – комбінація, що містить (%): N – 9,0; MgO – 3,0; Zn – 4,6; для підживлення соняшнику, кукурудзи, квасолі, льону, овочів, винограду та плодівих 1–4 кг/га, порціями по 1–2 л. За даними Української лабораторії якості НАУ приріст урожаю кукурудзи за рекомендованої схеми застосування добрива становив 13,9 ц/га, соняшнику – 3,4 ц/га.

Існуючі в літературі дані свідчать про високу ефективність мікроелементів у складі фосфорних добрив. Зокрема, за даними П. І. Анспока

[18], введення у гранульований суперфосфат молібдену дозволило отримати додатково з гектара 2,2 ц зерна кормових бобів, 3 ц сіна багаторічних трав та 3,1 ц зерна гороху. За даними Ю. А. Потатуєвої та Г. А. Селевцової [22], додавання молібдену та бору в суперфосфат підвищувало врожайність зерна віки на 47 % та 50 % та насіння конюшини – на 16 та 24 % відповідно. Додавання бору до мінеральних та органічних добрив у дослідах із хмелем дозволило отримати додатково по 1–1,2 ц/га шишок. Однак, на думку цих авторів, найбільш ефективними та економічно вигідними способами застосування мікродобрив є обробка насіння та позакореневе підживлення вегетуючих рослин.

Внесення мікродобрив по вегетуючих рослинах також є одним із заходів їх застосування. Численні роботи про позакореневе внесення мікродобрив однозначно свідчать про позитивний вплив цього заходу на врожайність та якість продукції сільськогосподарських культур [45].

Як свідчить проведений огляд, усі перелічені препарати або їх компоненти завозяться в Україну. Наукові бази із виготовлення та випробування препаратів також знаходяться в інших країнах.

На стабільність комплексонатів металів впливає кислотність (pH) середовища. У дуже кислих розчинах ($\text{pH} < 2$) комплексонати металів звичайно руйнуються і переходять в розчинні неорганічні солі. У сильно лужних розчинах ($\text{pH} > 9$) комплекси металів також руйнуються з переходом катіонів у гідроокиси, які практично не розчинні.

Для окремих культур процентне відношення мікроелементів, що входять до складу препарату, відрізняється.

Всі хелати металів у цілому мають ряд переваг порівняно з неорганічними солями: а) практично не токсичні; б) стійкі у всьому діапазоні pH зональних ґрунтів, розчинні та сумісні з мінеральними добривами; в) повністю розчинні у воді і легко засвоюються рослинами; г) незначно зв'язуються ґрунтом у

важкорозчинні сполуки і не руйнуються мікроорганізмами; д) мають властивість високої транспортної активності. Через кореневу систему рослини вони потрапляють у стебло та листя без змін, але вже на 1–3-тю добу руйнуються з переходом катіону металу в метаболіти рослинної тканини. Висока проникна дія комплексонатів через листя рослин ставить їх у ряд високоефективних засобів для позакореневого підживлення.

Більшість мікроелементів необхідні для нормального росту і розвитку рослин, оскільки вони виконують важливі фізіологічні функції. Так, мікроелементи входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів та інших біологічно активних речовин і відіграють важливу роль у процесах синтезу білків, вуглеводів, жирів, вітамінів. При оптимальному забезпеченні рослин мікроелементами прискорюється їх розвиток і дозрівання насіння, підвищується стійкість проти хвороб і шкідників, опірність дії зовнішніх несприятливих факторів – засухи, низьких і високих температур повітря та ґрунту. Нестача мікроелементів у ґрунті не призводить до загибелі рослин, але є причиною порушення обміну речовин і спричиняє захворювання рослин [30].

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічна характеристика пшениці

Пшениця належить до родини злакових, роду *Triticum* L. Поділ пшениці на групи здійснено за кількістю хромосом у соматичних клітинах. А саме: диплоїдна група (14); тетраплоїдна (28); гексаплоїдна (42); октаплоїдна (56).

Усі ботанічні види пшениці за ботаніко-морфологічними ознаками поділено на дві групи. А саме: голозерні й півчасті, або полб'яні. Характерною ознакою культурних голозерних пшениць є та, що колосовий стрижень у них неламкий, а зерно під час обмолочування легко відокремлюється від колоскових лусок. В усіх інших видів пшениць (полб'яні і дикорослі) колос складається із стрижня, який на період досягання зерна легко розламується у основі члеників разом із колосками. У цих пшениць зерно у процесі обмолочування не відокремлюється від квіткових та колоскових лусок.

Для культури землеробства найбільше значення мають тільки два ботанічних види пшениці: м'яка (звичайна) та тверда. У виробництві найпоширеніші сорти пшениці м'якої.

Морфологічні ознаки пшениці використовуються систематиками для ідентифікації видів і різновидів у межах роду *Triticum*. Морфологія є основою для розпізнавання різних типів рослин і зернівок. Такі морфологічні ознаки, наприклад, як відсутність чи наявність остей, форма колоса характеризуються високою константністю, вони мають чіткий генетичний контроль і слабо підлягають під вплив факторів зовнішнього середовища, завдяки цьому генофонд пшениці можна розподіляти на чітко відмінні групи і підгрупи.

Численні властивості рослин, наприклад, спосіб життя (озимий, проміжний або ярий), строк колосіння або висота теж визначаються генетичними факторами, але розподіл їх на класи часто буває не чітко

вираженим, тому що вони суттєво змінюються під впливом зовнішнього середовища.

Коренева система. Рослина пшениці має за нормальних умов два типи коренів. В неї не формується головний стрижневий корінь. На самому початку проростання насінини з'являється декілька майже ідентично розвинутих зародкових (первинних) коренів. Під час наступних етапів росту та розвитку з нижніх зародкових стеблових вузлів починають формуватись додаткові. Або вузлові корені, які створюють систему мичкуватої кореневої системи.

Під час проростання насіння для пшениці характерною є поява декількох зародкових корінців. Але спочатку з'являється один корінець. Потім, через 3–4 доби один за одним формуються другий і третій корінці. Четвертий та п'ятий з'являються згодом і формуються у паралельній щитку зернівки площині. Яра і озима пшениці залежно від властивостей сорту можуть створювати 2–8 корінців. Їх кількість залежить від крупності насінин, родючості та вологості ґрунту, строків сівби, а також інших факторів.

Водночас із появою бічних стебел, після утворення вузла кушення починають розвиватись бічні корінці. Цей період триває після сходів через 14–6 діб. На Україні в ярої пшениці за умов достатньої вологи ґрунту і оптимальних строків сівби кушення починається на 14–16 день після сходів. При менш сприятливих умовах цей процес затримується. Кожний новоявлений пагін створює два – три корінці і забезпечується таким чином власною кореневою системою.

Призначення кореневої системи пшениці (та інших рослин) – засвоєння поживних речовин, забезпечення ними інших органів рослин. Крім того, корені є органом, де відбувається синтез амінокислот та інших складних органічних сполук.

Ріст і розвиток кореневої системи залежить від багатьох факторів. Це температура, вологість ґрунту, уміст поживних речовин, їх доступність.

Стебло. Стебло являю собою соломину циліндричної форми. У м'якої пшениці вона (соломина) порожня. У твердої пшениці – заповнена рихлою паренхімною тканиною під колосом. Ознаки товщини соломини, її анатомічної будови, а саме: товщина стінок і склеренхімного кільця, кількість провідних пучків, їх розміри, визначають стійкість рослин до вилягання. Вздовж стебло розділене на 5–6 ярусів своєрідними вузлами. Які мають вигляд кільцеподібних потовщень. Частина стебла між вузлами так і називаються – міжвузлами (або міжвузля).

Першим нижнім міжвузлом стебла називають проміжок між двома кільцеподібними потовщеннями, які розташовані над вузлом кущення. Довжина його різна, у залежності від біотичних і абіотичних факторів вона може коливатись в межах 2–15 см. Розмір другого і наступних міжвузлів при нормальних умовах росту перевищує довжину першого.

За довжиною і товщиною нижніх міжвузлів сорти ярої пшениці розрізняються слабо, більш суттєві відмінності проявляються за розмірами 4 і 5 міжвузлів. Як правило у напівкарликових сортів верхні колосонесучі міжвузля значно коротші, ніж у інших, більш високорослих сортів. Можна вважати установлений той факт, що основні відмінності між сортами за загальною довжиною стебел зумовлені довжиною верхніх міжвузлів.

Вторинні пагони, або пагони кущення, розвиваються із пазушних бруньок на нижніх вузлах головного стебла. На цих бокових стеблах у свою чергу, розвиваються інші пагони кущення. У результаті інтенсивного кущення можуть створюватись декілька стебел другого і послідуєчих порядків.

Інтенсивність росту стебла не однакова в окремі фази онтогенезу. На початку виходу рослин у трубку стебло росте повільно (1,5–2,0 см приросту за добу), потім інтенсивність росту поступово підвищується і в період колосіння цвітіння досягає максимальної величини (4,0–6,0 см за добу). Довжина стебла характерна для кожного конкретного сорту, умов вирощування (вологості та

родючості ґрунту, удобрення, густоти стеблостою). Підвищенні дози добрив (особливо азотних), загушення рослин у посіві сприяє росту стебла у довжину.

Листки. Листки, як органи, виконують важливу фізіологічну функцію. В них проходить процес фотосинтезу, тобто поглинання із зовнішнього середовища вуглекислого газу. В процесі чого, за рахунок енергії сонячного світу перетворюють його у хімічну енергію органічної сухої речовини.

Листки у рослин пшениці з'являються з-під верхнього шару меристеми конуса наростання. Листки формуються прикореневі та стеблові. У процесі формування зародка у насінин із поверхневого шару меристеми конуса наростання створюються листкові пагорбки. Розростання першого листкового пагорбка призводить до створення першого листка, потім таким же шляхом у певній послідовності створюються другий і третій зародкові, або прикореневі, листки.

Усі стеблові листки у пшениці починають закладатися на II етапі органогенезу, але до початку диференціації колоса, цей період візуально можна відмітити до початку переходу конуса наростання стебла в III етап органогенезу. Стадії росту листків, диференціація тканин, яка супроводжується розгортанням нижніх листкові, зафіксовані, починаючи від сходів та до IX етапу органогенезу. А саме у період цвітіння та запліднення. У більшості сортів пшениці на головному пагоні розвивається 8–10 листків. А на бокових пагонах кущення створюються в залежності від порядку кущення на 1–3 листка менше. Кожний листок повернутий по відношенню до вище і нижче розташованих листків на 180 градусів. Стебловий листок складається із піхви і листкової пластинки. Піхва закріплена до стебла і своєю нижньою частиною охоплює його у вигляді трубки. У зоні переходу піхви у листкову пластинку у пшениці є тонка напівпрозора плівка, яка називається лигулою або язичком. Язичок досить щільно прилягає до стебла і охороняє трубку від проникнення у неї паразитів. По обох сторонах язичка є вушка.

Довжина піхви листка збільшується з висотою прикріплення листка, з кожним ярусом знизу вверху. Відповідно збільшується довжина і ширина листків.

Частково, особливо у південних степових районах листкова пластинка верхнього листка дещо коротша попереднього. Ширина листків, як правило збільшується від яруса до яруса.

Всі судинні пучки листків пшениці мають колатеральну будову, ксилема спрямована до верхньої поверхні пластинки, флоєма до нижньої. Малі пучки які, складаються в основному із флоєми, приймають участь у накопиченні і переміщенні продуктів асиміляції.

Колос. У пшениці суцвіття колос. Який складається з багатоступеневого стрижня та колосків. У колосового стрижня на кожному виступі розташовано по одному колоску. У свою чергу, колосок за структурою складається з двох симетрично розміщених широких колосових лусок. На яких помітна зовнішня (нижня) і внутрішня (верхня) жилки. На боці розташований киль, колосковий (килевий) зубець та плече. Квітки розміщені між колосковими лусками у чіткій послідовності. Вони двостатеві, однодомні. Пшениця за типом запилення самозапильна рослина. Під час жаркої та сухої погоди, особливо у південних областях нашої країни, може відбуватись перехресне запилення.

За анатомічною будовою кожна квітка у колоску пшениці з усіх боків прикрита парою квіткових лусок – зовнішньою і внутрішньою, перша випукла, крупна з кілем, і декількома жилками, у остистих рослин вона має остюка, у безостих – остюковидне загострення, друга луска – без остюка та остюковидного загострення, на відміну від зовнішньої має два килі. Між зовнішньою і внутрішньою лусками знаходяться найважливіші частини квітки – маточка (жіночий гаметофіт) і пиляки (чоловічий гаметофіт). В основі зав'язі розташовані дві безкольорові плівки, або лодикули, які під час цвітіння набухають і тим самим сприяють розкриттю квітки. В колоску від двох до п'яти

та більше квіток. З них верхні часто стерильні. Але за сприятливих умов для росту і розвитку в кожному колоску пшениці може утворюватися до 12 квіток та до 8–10 зерен.

Колос у пшениці м'якої за формою поділяють на три типи: веретеновидні – середня частина колоса найбільш широка, до вершини і частково до основи звужується, призматичний – ширина колоса майже однакова по всій довжині, за виключенням верхнього і нижнього колосків, булавовидний, або скверхедний, коли колоски до вершини розширюються і колоски ущільнюються.

Показник довжини колоса та інших його морфоструктурних елементів продуктивності суттєво змінюються, у залежності від умов вирощування. За кольором забарвлення колоскових лусок може бути білим або червоним. Остюки – червоним, білим або чорним.

Плід. Плід у пшениці зернівка. У агрономічній практиці її називають зерном. Плід складається із насінини, зародка, ендосперму та насінних оболонок. У зернівки є також плодова оболонка, яка слугує стінкою для зав'язі. У верхній частині зернівки є хохолок.

У зародку є щиток, що сполучає його із ендоспермом, бруньками та зачатковими корінцевими пагорбками. Зародкова брунька у насінині, в свою чергу, складається із конуса наростання. А також з первинного зачаткового стебла та зародкових листочків. Які закривають ковпачковоподібний конус наростання. Інша частина зернівки заповнена борошністим ендоспермом. У якому вміщуються поживні речовини. У ендоспермі виділяють зовнішній шар – алейроновий. Цей шар має один рядок клітин. Там у зернівки пшениці практично відсутній крохмаль, і зокрема ендосперм. У клітинах якого розміщені крохмальні зерна. Білковими речовинами заповнені проміжки між крохмальними зернами.

Залежно від ботанічного виду пшениці розміри зернівки сильно змінюються. Довжина варіює від 4 до 9 мм. Ширина становить від 0,8 до 2,2 та товщина може бути 1,5–3,5 мм. Маса зернівки коливається у межах 20–90 мг.

За звичайних умов у нормально виповнених зернинах питома вага ендосперму дорівнює 77–84 %, зародка – 2–4 %, оболонки та алейронового шару – 14–20 % від загальної маси зернівок. Співвідношення частин зернівок залежить від умов вирощування.

Зернівка є носієм програми морфогенезу. Вона на самих ранніх етапах онтогенезу визначає особливості становлення транспортної системи рослин пшениці. Установлено, що материнська зернівка в однаковій мірі може постачати формування двох перших листків. Маса зернівок є одним із головних ознак продуктивності рослин і урожайності. У фізіологічному відношенні зернівки виконують велику роль, як органи акцепції запасних речовин, це означає, що вони мають велике значення у формуванні донор-акцепторних відношень у межах різних органів рослин у період зерноутворення.

2.2 Біологічні особливості пшениці

Пшениця здатна відмінно витримувати жарку погоду влітку. Тимчасові повітряна посуха із підвищенням температури до показника 35–40 ° С легко переносяться рослинами пшениці ярої, особливо в умовах достатньої зволоженості ґрунту. Транспіраційний коефіцієнт у пшениці коливається 300–700.

В наслідок цього рівномірні сходи з'являються, якщо в посівному шарі ґрунту міститься 10–15 мм продуктивної вологи. Добре кушиться пшениця яра в умовах зволоженості орного шару глибиною 20 см на рівні 20–30 мм. Оптимальна забезпеченість рослин водою сприяє інтенсивному кущенню, створюють розгалужену розвинену вторинну кореневу систему. Властива

особливість хлібних злаків – це здатність до кущення. Кушіння - це виникнення бічних пагонів і вузлових коренів у рослин. Вузол, який знаходиться в ґрунті та має розгалужені бічні пагони, іменується вузлом кушіння. Цей вузол кушіння – життєвонеобхідний орган, оскільки його пошкодження чи пригнічення сприяє загибелі рослини.

Кількість стебел, що сформувались на одній рослині називають коефіцієнтом кушіння. Число кількості стебел на одній рослині вказує на показник загального кущення. Кількість стебел, які мають колос називають продуктивними, чисельність таких стебел – це показник продуктивної кущистості.

У товарних посівах високу врожайність отримують за продуктивної кущистості, не менше 2–3 пагонів. На коефіцієнт кушіння та рекомендовану кількість продуктивного стеблостою, 510–720 шт./м², можливо впливати заходами агротехніки. Глибина загортання насіння, більше 4 см, негативно впливає на процес стеблоутворення. Чисельність стебел зменшується у загущених посівах, дефіциті поживних речовин та вологи. Чим більше вологи та поживних речовин тим краще кушаться зернові. Здатність до кущення в зернових треба розглядати як позитивну властивість.

РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика місця проведення досліджень

ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області об'єднує чотири населених пунктів: с. Машівка, с. Сахновщина, с. Дмитрівка, с. Михайлівка.

Центральна частина розташована в смт. Машівка, яке розташоване на віддалі 2 км від райцентру і на 60 від обласного центру м. Полтави. Від шосейної дороги Полтава-Харків віддаль становить 20 км.

В господарстві вирощується продукція рослинництва, зокрема на досить високому рівні ведеться виробництво цукрового буряка.

Середньооблікова чисельність працівників, зайнятих у сільськогосподарському виробництві 58 чоловік, в тому числі в рослинництві – 43 чоловіка. В тваринництві – 15 чоловік.

Таблиця 3.1 – Структура земельних угідь в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс»
Машівського району Полтавської області

Види угідь	2019 р.		2020 р.		2021 р.	
	га	%	га	%	га	%
Сільськогосподарські угіддя	8046	100	8046	100	8098	100
в т.ч. рілля	8015	97	8015	97	8067	97
сіножаті	—	—	—	—	—	—
пасовища	—	—	—	—	—	—
інші угіддя	31	3	31	3	31	3

В ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» площа сільськогосподарських угідь складає 8098 га, у тому числі рілля – 8067 га (97%), інші угіддя – 31га (3%). Про

характеристику використання земельного фонду можна сказати по його структурі, яка показує який процент в загальній площі земельного фонду займає той чи інший вид угідь.

Таблиця 3.2 – Структура посівних площ в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс»
Машівського району Полтавської області

Культури	2019 р.		2020 р.		2021 р.	
	га	%	га	%	га	%
Вся посівна площа	567	100	698	100	944	100
Зернові і зернобобові	441	77,8	492	70,5	621	66
у тому числі: ячмінь ярий	89	20	250	51	350	56
Технічні	125	22	178	25,5	298	31
в т.ч. цукрові буряки	44	7,8	98	14	98	10,4
Кормові культури	1	0,2	28	4	25	3
в т.ч. багаторічні трави	—	—	14	—	20	—
однорічні трави	1	—	14	—	5	—

В структурі посівних площ 2021 року зернові культури займають 66 %; із них 56% – ячмінь ярий. На технічні культури відведено 31% посівних площ. Під кормові культури відведено 3% посівних площ господарства.

Таблиця 3.3 – Структура товарної продукції в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс»
Машівського району Полтавської області

Види продукції	2019 р.		2020 р.		2021 р.	
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%
Рослинництво	407	49,1	851	78,9	983	83,7
в т.ч. зерно (пшениця)	43	10,6	304	35,7	436	44,3
цукрові буряки	83	20,4	220	25,8	91	9,3
Тваринництво	342	41,2	33	3,1	34	2,9
В т.ч. молоко	34	9,9	—	—	—	—
яйця	—	—	—	—	—	—
Вартість товарної продукції (іншої)	80	9,7	195	18	157	13,4
Всього	829	100	1079	100	1174	100

В структурі товарної продукції рослинництво в 2021 році становило 83,7 % в тому числі зернові – 44,3 %, цукровий буряк – 9,3 %. Тваринництво відповідно – 2,9 %.

Таблиця 3.4 – Площа посіву, врожайність та валовий збір пшениці ярої у ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Площа посіву, га	19	30	25
Урожайність, ц/га	21,0	16,4	19,3
Валовий збір, ц	399	482,5	492

З даних таблиці бачимо, що в 2019 році площа посіву становила 19 га, урожайність – 21,0 ц/га, в 2020 році площа посіву становила – 30 га, урожайність – 16,4 ц/га, в 2021 році площа посіву пшениці ярої – 25 га, урожайність – 19,3 ц/га.

У сільськогосподарському виробництві земельні ресурси – це основний засіб виробництва. Науково-обґрунтоване та збалансоване використання, у порівнянні з іншими засобами виробництва, ґрунт безперервно має здатність накопичувати органічну речовину та відновлювати свою родючість і якісно покращуватись. Ґрунтові ресурси наділені різною природною родючістю в кожній природно-кліматичній зоні, що було зумовлено еволюційними процесами. Тому, в галузі рослинництва економічний процес ресурсного відтворення взаємодіє з природним, незалежно від його суспільного стану. Основа системи землеробства в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» є прагнення освоїти та використовувати науково-обґрунтовані сівозміни. Освоєння науково-обґрунтованих сівозмін дає можливість найбільш раціонально використовувати поживні речовини ґрунту і внесених добрив, ефективно боротися з бур'янами, шкідниками та хворобами, найбільш продуктивно використовувати вологу із різних шарів ґрунту, рівномірно розподіляти всі польові роботи і найбільш ефективно використовувати сільськогосподарську техніку.

3.2 Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень

Згідно схеми агроґрунтового районування України, територія ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» відзначається відносно теплим, слабконтинентальним, з достатньою кількістю атмосферних опадів, але дуже мінливим по роках кліматом, що характерно для місцевої частини Лівобережної України.

Важливим елементом клімату являється температура повітря і кількість випадючих опадів.

Таблиця 3.5 – Метеорологічні дані зони розміщення господарства

Показники	Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
	Роки													
Температура повітря °С	2020 р.	-8	-1	0	8	14	17	22	18	10	5	3	-1	6,7
	2021 р.	-6	-1	1	5	21	19	21	17	15	6	1	-5	7,2
	Середні, багаторічні	-6,8	-6	-8	7,7	15,4	16,7	20,8	19,6	14,4	7,5	0,3	-4,6	7,2
Опади, мм	2020 р.	25	21	22	30	46	57	40	53	37	43	32	26	432
	2021 р.	28	24	29	30	40	68	60	58	33	36	33	20	465
	Середні, багаторічні	26	23	31	36	46	72	66	54	34	40	41	39	508

З даних таблиці 3.5, бачимо, що середньорічна багатолітня температура в Машівському районі рівна +7,2 °С, середньомісячна температура самого холодного місяця січня –6,8 °С , а самого теплого місяця липня +20,8 °С. Багаторічні дані

Машівської метеостанції показують, що температура повітря коливається в чималих межах, досягаючи в окремі роки мінімуму -34°C в січні і максимуму $+38^{\circ}\text{C}$ в серпні.

Великий вплив на ріст і розвиток сільськогосподарських культур спричиняють весняні і осінні заморозки. Останній заморозок весною, по багаторічним даним, буває в середньому по області 21–22 квітня. Але в окремі роки заморозки можуть спостерігатись в першій половині травня. Самі ранні заморозки по Полтавській області настають 16–24 вересня, а в Машівському районі в середньому 1 жовтня.

Тривалість безморозного періоду (за багаторічними показниками) становить по області 155–181 день.

В середньому за рік у Полтавській області випадає 480–500 мм опадів. Але коливання опадів по роках досить значне. Так, по даних Машівської метеостанції найбільша річна кількість опадів один раз в 10 років складає 803 мм, а найменше – 120 мм. Найбільш вологими місяцями являються червень і липень. В середньому за ці місяці випадає біля 26 % річної кількості опадів. Самі сухі місяці – січень і лютий, коли випадає менше 10 %. Однак в окремі роки випадання опадів по періодах не завжди сприяє росту і розвитку пшениці ярої, зокрема при нерівномірному їх розподілу в червні, липні і серпні, коли культура має велику потребу в забезпеченні вологою.

Відносна вологість повітря за період травень-серпень буває різною і по Полтавській області в середньому становить 48–52 %. В засушливі роки в умовах атмосферної засухи вологість знижується нижче 30 %.

По багаторічним даним в умовах Полтавської області настання постійних від'ємних температур припадає на третю декаду листопада.

Рельєф території господарства широкохвилястий з старою, добре виразною сіткою боліт і водоймищ. На території поширена водна ерозія. Ґрунтові води залягають на глибині 20–25 м, в деяких місцях 4–6 м.

Основними ґрунтами землекористування господарства є глибокий чорнозем. Середньоосолоділий в комплексі з чорноземом глибоким слабоосолоділим. Утворений він

на рівнинних просторах першої лісової тераси р. Дніпра, на слаботочних і безточних елементах рельєфу. Зволожують його атмосферні опади.

Основною суттю осолодіння є інтенсивне руйнування ґрунтової маси і винесення продуктів гідролізу простих солей і колоїдів за межі ґрунту без помітної затримки їх.

Гумусний елювіальний горизонт знаходиться до 30 см. Він безкарбонатний, добре гумусований, темно-сірого кольору, з добре помітною борошністою присипкою, з порушеною зернисто-грудкуватою структурою. Перехід до наступного горизонту поступовий. Гумусу 1,81 %, ємність поглинання 20,67 мм.екв. / 100 г. ґрунту.

Із легко розчинних солей спостерігається тільки незначна кількість загальної лужності – 0,01 %. Реакція ґрунту слабокисла, $pH_{\text{сольове}}$ – 6,2. Верхня частина перехідного горизонту знаходиться в межах 30–56 см. Вона безкарбонатна, добре гумусна, темно-сірого кольору, з буруватим відтінком, з грудкуватою структурою, з слабо видимою борошністою присипкою. Гумусу 2,33 %, ємність поглинання 24,15 мм.екв./100 г. ґрунту.

Нижня частина перехідного горизонту знаходиться в межах 56–120 см., слабо гумусована, карбонатна, з грубо-грудкуватою зернистою структурою бурого кольору. Ґрунти ці слабо структурні, а тому вони запливають, легко утворюють кірку. Вони придатні під всі зернові, технічні, кормові, плодові насадження і овочеві культури.

3.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2020–2021 рр. в умовах ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Метою наших досліджень було встановити ефективність позакореневого підживлення посівів пшениці ярої з використанням мікродобрива Нутривант плюс зерновий на формування врожайності та якісних показників зерна пшениці ярої, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Лісостепу України.

Для цього було закладено дослід із восьми варіантів у трьох повторностях.

Таблиця 3.6 – Схема досліду

Варіанти удобрення із сортом Яскравий	Варіанти удобрення із сортом Приазовська
Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)
Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га
Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га

Система удобрення пшениці ярої у досліді складалася з основного, припосівного внесення та підживлення у фазі кушення пшениці ярої. Під час сівби на всіх варіантах досліду вносили 75 кг/га нітроамофоски, що по діючій речовині становить N₁₀P₁₀K₁₀. Під основний обробіток ґрунту вносили: з азотних добрив карбамід (46 % д.р.), з фосфорних – суперфосфат подвійний (40 % д.р.), з калійних – хлорид калію (60 % д.р.).

У варіанті N₄₅P₄₅K₃₀ в основне внесення необхідно було 76 кг/га карбаміду, 88 кг/га суперфосфату подвійного та 33 кг/га хлориду калію.

Підживлення проводили комплексним мікродобривом на хелатній основі Нутривант плюс зерновий, в нормі 2; 3 та 4 кг/га, в залежності від варіанту досліду. Обприскування виконували у фазі виходу в трубку рослин пшениці ярої.

Площа дослідної ділянки 36 м², облікова площа – 25 м², їх розміщення – суцільне, однарусне.

Програмою досліджень було передбачено: визначити густоту рослин у посіві; кількість продуктивних стебел; висоту рослин; довжину колоса; кількість зерен у колосі; масу 1000 зерен; урожайність зерна; натуру зерна; вміст білка у зерні.

Фенологічні спостереження: дати настання сходів, кушіння, виходу в трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання та визначення біометричних параметрів рослин визначали за методикою В. С. Підпригори та П. В. Писаренко.

Обліки густоти рослин, їх виживання впродовж періоду вегетації проводили на закріплених ділянках площею 0,25 м², розміщених на двох несуміжних повтореннях.

Структурний аналіз урожайності пшениці ярої проводили згідно методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Для цього за 2–3 дні до збирання урожаю відбирали сноповий матеріал з площі 0,25 м² у трьох повтореннях. У фази кушіння, виходу в трубку та колосіння проводили біометричні дослідження. Для цих досліджень відбирали рослини з площі 0,25 м² у триразовій повторності.

Облік урожаю здійснювали шляхом обмолоту рослин у повній стиглості зерна. Урожайність з ділянки приводили до стандартної вологості, 100 %-ї чистоти та розраховували у тонах на гектар.

Аналіз якісних показників зерна проводили згідно стандартизованих методик:

- маса 1000 зерен (ДСТУ 4138–2002);
- натура (ДСТУ 4234-2003 (ISO 7971-2:1995, MOD)
- вміст білка в зерні (ДСТУ ISO 20483:2016).

Економічну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології вирощування культури проводили за методикою В. П. Мартянова.

3.4 Матеріал для досліджень

Нутривант плюс плюс зерновий – комплексне мінеральне добриво на хелатній основі. У своєму складі містить макро- та мікроелементи: азот загальний 6 %; фосфор водорозчинний 23 %; калій водорозчинний 35 %; магній

водорозчинний 1 %; сірка водорозчинна 1,5 %; бор водорозчинний 0,1 %; марганець хелат ЕДТА 0,2 %; цинк ЕДТА 0,2 %; мідь хелат ЕДТА 0,2 %; залізо хелатоване ЕДТА 0,05 %; молібден водорозчинний 0,002 %; фертівант +.

Фізичні властивості: розчинність у воді 1% рідина утворює стійкий гомогенний розчин; щільність злежуванн 1,25 г/см³.; кислотність, рН 1% водного розчину 4,1 – 4,2; електропровідність, ЕС 63 – 0,68 мСі/см.; максимальна розчинність у воді за t=20оС 27,5 – 36,5 г/100 мл. Комбінується з фунгіцидами та інсектицидами, поліпшуючи їх дію.

Рекомендовано застосовувати для обробки посівного матеріалу та обприскування по вегетуючих рослинах таких культур: пшениця, трітікале, ячмінь, овес.

Пшениця, ячмінь, тритикале озимі, жито: восени у фазі 3-5 листків, проте не пізніше ніж за 15-20 днів до припинення осінньої вегетації, 1,5-2 кг/га. Навесні у фазах початок весняного кушіння, 3 кг/га, в кінці виходу в трубку-на початку колосіння, 2-3 кг/га. Для отримання зерна з підвищеним умістом білку рекомендується застосовувати також у фазі молочної стиглості зернових озимих культур комбіновано з рідкими азотними добривами - карбамідно-аміачною сумішшю, карбамідом у дозі 1-2 кг/га.

Пшениця, ячмінь, тритикале, овес ярові: весною, у фазі кушіння (4-5 листків), 3 кг/га, кінець виходу в трубку- початок колосіння, 2 кг/га. За комбінованого застосування з карбамідом проявляється синергія щодо підвищення продуктивності зернових культур. Рекомендується застосовувати у фазах: весняного кушіння 10-15% розчином карбаміду (Nc), - кінець виходу в трубку 5-7% розчином (Nc), колосіння або на початку молочної стиглості 3-4% розчином (Nc).

Газонні злакові трави: 2-3 рази протягом періоду вегетації за 1-3% концентрації (1-3кг/100л води) за норми 4-10 кг/ га. Підживлення проводиться відразу після скошування трави.

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Продуктивність рослин пшениці ярої залежно від удобрення

Густота рослин – один із показників, який визначає рівень урожайності культури. В посівах пшениці ярої кількість рослин на 1 м² підраховували перед збиранням культури.

Таблиця 4.1 – Структурний аналіз снопових зразків пшениці ярої сорту
Яскравий

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²		Кількість продуктивних стебел, шт./м ²		Висота рослин, см		Довжина колоса, см		Кількість зерен у колосі, шт.	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	304	312	342	407	54,0	55,8	7,5	8,4	18,4	19,1
Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	306	313	456	534	61,0	61,4	8,3	8,8	20,3	20,4
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	309	316	458	537	63,4	62,9	8,3	8,8	20,7	20,1
Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	312	313	427	521	60,1	59,7	8,3	9,0	20,5	20,7

В 2021 році густина рослин сорту Яскравий по варіантах досліду була дещо вищою, ніж в 2020 році (табл. 4.1). Істотно від контролю відрізнявся варіант з внесенням повного мінерального добрива $N_{45}P_{45}K_{30}$ та підживлення мікродобривом Нутривант плюс в нормі 3 кг/га. За підрахунками продуктивної кущистості рослин пшениці ярої, найбільша кількість продуктивних стебел сформувалась при вирощування культури із застосування позакореневого підживлення препаратом Нутривант плюс в нормі 3 кг/га. В 2021 році цей показник був на рівні 537 шт./м², а в 2020 році – 458 шт./м².

Висота рослин є основним чинником у формуванні вертикальної структури посіву та визначає його повітряний та світловий режим. Продуктивність зернових колосових культур в значній мірі залежить від висоти рослин. В 2021 році висота пшениці ярої була в межах 55,8–62,9 см, в 2020 році цей показник коливався від 54,0 до 63,4 см.

Довжина колоса в 2021 році істотно не відрізнялась у варіантах досліду, за всіх систем удобрення цей показник був на однаковому рівні, однак значно більшою була довжина колосу із застосуванням позакореневого підживлення, ніж на контролі. В 2020 році на контролі довжина колоса була 8,4 см, збільшення показника до 8,8 см спостерігалось за умови підживлення пшениці ярої препаратом Нутривант плюс, 2 кг/га. Удобрення максимальними нормами мінеральних добрив, впливало на збільшення довжини колоса до 9 см.

Кількість зерен в колосі коливалась в межах 18,4–20,7 шт. В 2020 році найкраща озерненість була на варіантах підживлення посівів добривом Нутривант плюс, в нормі 2 та 3 кг/га.

Густина рослин пшениці ярої сорту Приазовська не залежала від варіантів досліду і коливалась в межах 295–311 шт./м² (табл. 4.2). Продуктивна кущистість варіювала від 335 до 437 шт./м², більше продуктивних стебел сформувалось на рослинах пшениці ярої у 2021 році, найкраще серед варіантів удобрення себе зарекомендував Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га.

За результатами вимірювань висоти рослин найкраще впливало на інтеркалярний ріст стебел пшениці ярої удобрення культури повним мінеральним добривом та підживленням з нормою Нутривант плусу 3 кг/га. Довжина колоса коливалась в межах 8–9 см.

Таблиця 4.2 – Структурний аналіз снопових зразків пшениці ярої сорту Приазовська

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²		Кількість продуктивн их стебел, шт./м ²		Висота рослин, см		Довжина колоса, см		Кількість зерен у колосі, шт.	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	295	303	335	340	54,0	54,3	8,0	8,6	18,5	19,7
Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	302	311	390	412	57,2	58,8	8,5	8,7	19,5	20,0
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	296	303	403	432	60,6	60,8	8,6	8,8	20,2	20,4
Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	297	309	406	437	60,1	60,3	8,6	9,0	19,7	20,7

Кількість зерен у колосі в 2021 році була найбільшою за умови удобрення культури за схемою N₄₅P₄₅K₃₀ + Нутривант плус 4 кг/га, а у 2020 році найкраще

впливав на озерненість колоса варіант дослідів $N_{45}P_{45}K_{30}$ + Нутривант плюс зерновий 3 кг/га.

4.2 Урожайність сортів пшениці ярої залежно від удобрення

За урожайністю сільськогосподарських культур встановлюють ефективність елементів технології вирощування і економічну доцільність самого виробництва. Рівень урожайності формується залежно від впливу конкретних ґрунтово-кліматичних факторів та елементів технології виробництва. Встановлено, що отримання високих і стабільних показників урожайності можна забезпечити за умови оптимізації умов вирощування, а саме за рахунок внесення органічних і мінеральних добрив.

Таблиця 4.3 – Урожайність пшениці ярої залежно від різних систем удобрення сорту Яскравий, 2020 р., т/га

№	Варіанти удобрення	Урожайність по повтореннях, т/га				+/- – контролю	
		I	II	III	середнє	т/га	%
1	Без підживлення + $N_{45}P_{45}K_{30}$ (фон)	2,58	2,55	2,59	2,57	–	–
2	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	3,52	3,54	3,52	3,53	0,96	37,3
3	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	3,79	3,79	3,81	3,80	1,23	47,8
4	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	3,70	3,71	3,69	3,70	1,13	43,9

В 2020 році врожайність пшениці ярої сорту Яскравий коливалась в межах 2,55–3,81 т/га (табл. 4.3). Найвищої продуктивності посівів було

досягнуто за умови внесення $N_{45}P_{45}K_{30}$ та норми хелатного мікродобрива в нормі 3/га.

Таблиця 4.4 – Урожайність пшениці ярої залежно від різних систем удобрення сорту Яскравий, 2021 р., т/га

№	Варіанти удобрення	Урожайність по повтореннях, т/га				+/- – контролю	
		I	II	III	середнє	т/га	%
1	Без підживлення + $N_{45}P_{45}K_{30}$ (фон)	2,60	2,64	2,59	2,61	–	–
2	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	3,82	3,84	3,85	3,84	1,23	47,1
3	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	3,89	3,91	3,87	3,89	1,28	49,0
4.	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	3,71	3,69	3,70	3,70	1,09	41,7

Урожайність сорту Яскравий в 2021 році варіювала в межах 2,59–3,91 т/га (табл. 4.4). Найнижчий показник урожайності отримали на контролі.

У зоні недостатнього зволоження азотні добрива значно впливають на збільшення врожайності пшениці ярої, однак менше, ніж в умовах з оптимальним забезпеченням вологою [5]. Воду рослини використовують більш економно із розрахунку на одиницю врожаю [42]. Висока забезпеченість поживними речовинами ґрунту в доступних формах позитивно впливає на надходження їх у рослини, при цьому нівелюючи негативну дію недостатнього зволоження [5]. Такі дані також підтверджуються іншими дослідженнями. Зокрема, Г. Білоус та І. Сокрута [10] зазначають, що у посушливі погодні умови на удобрених полях рівень урожайності зерна пшениці ярої збільшувалася в 1,5–1,8 разів. Л. П. Детковська та Л. Г. Семоненкова [6] отримали високу

врожайність пшениці ярої за умови внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоні підвищеної вологості ґрунту та $N_{90}P_{90}K_{150}$ за посушливих погодних та ґрунтових умов на фоні органічних добрив, унесених під попередник.

Таблиця 4.5 – Урожайність пшениці ярої залежно від різних систем удобрення сорту Приазовська, 2020 р., т/га

№	Варіанти удобрення	Урожайність по повтореннях, т/га				+/- контролю	
		I	II	III	середнє	т/га	%
1	Без підживлення + $N_{45}P_{45}K_{30}$ (фон)	2,18	2,16	2,21	2,18	–	–
2	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	3,21	3,20	3,23	3,21	1,03	47,2
3	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	3,27	3,29	3,26	3,27	1,09	50,0
4	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	3,19	3,15	3,21	3,18	1,0	45,8

Урожайність сорту Приазовська за результатами вирощування в 2020 році варіювала в межах 2,16–3,27 т/га (табл. 4.5). Максимального рівня врожайності було досягнуто при удобренні пшениці ярої повним мінеральним добривом та підживленні Нутривант плюсом в нормі 3 кг/га.

Результати інших вчених [18] свідчать, що в посушливі роки внесення азоту в нормі $N_{80}...N_{120}$ мало впливало на врожайність пшениці ярої [33], тоді коли в роки з помірною нестачею вологи врожайність становила 3,7...4,1 т/га [23]. В роки з достатньою вологозабезпеченістю збільшення норми азотних добрив з N_{20} до N_{160} сприяло збільшенню врожайності з 2,6 до 4,9 т/га [60].

Дослідженнями G. Fathi [19] з'ясовано, що внесення азотних добрив збільшує врожайність пшениці ярої, а водний стрес, після цвітіння, не зменшує

врожайність на низькому азотному фоні [24], але значно зменшує за високого азотного фону.

Таблиця 4.6 – Урожайність пшениці ярої залежно від різних систем удобрення сорту Приазовська, 2021 р., т/га

№	Варіанти удобрення	Урожайність по повтореннях, т/га				+/- – контролю	
		I	II	III	середнє	т/га	%
1	Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	2,38	2,58	2,60	2,52	–	–
2	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	3,51	3,70	3,82	3,68	1,16	46,0
3	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	3,92	4,01	3,89	3,94	1,42	56,3
4	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	3,30	3,52	3,69	3,50	0,98	38,9

Сорт Приазовська в 2021 році сформував урожайність зерна на рівні 2,38–4,01 т/га (табл. 4.6). Найбільший приріст врожаю 1,42 т/га, в порівнянні до контролю, було отримано на варіанті Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га.

Мікроелементи, що входять до складу мікродобрив, відіграють важливу роль у всіх важливих процесах життєдіяльності рослин: у діленні клітин та синтезі білків, підвищують активність ферментів, є важливою складовою клітинної оболонки, допомагають накопичувати хлорофіл у рослинах; зміцнюють імунітет до хвороб; знімають стрес у рослин після посухи, заморозків, внесення пестицидів, покращують ефективність засвоєння основних добрив з ґрунту та ефективність застосування пестицидів, завдяки вмісту поверхнево активних речовин та стимуляторів росту прискорюють розвиток рослин; дають можливість отримувати максимальні врожаї

сільськогосподарських культур, що потенційно закладені в сортах і гібридах; значно покращують якість продукції [20].

Таблиця 4.7 – Середня врожайність пшениці ярої залежно від сорту та системи удобрення, т/га

№	Варіанти удобрення	Сорт		Середнє	Сорт		Середнє
		Яскравий			Приазовська		
		2020 р.	2021 р.		2020 р.	2021 р.	
1	Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	2,57	2,61	2,59	2,18	2,52	2,35
2	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	3,53	3,84	3,69	3,21	3,68	3,45
3	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	3,80	3,89	3,85	3,27	3,94	3,61
4	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	3,70	3,70	3,7	3,18	3,50	3,34
НІР ₀₅		0,04	0,04		0,03	0,02	

Середня врожайність за роки досліджень по сорту Яскравий коливалась в межах 2,57–3,89 т/га, по сорту Приазовська – на рівні 2,18–3,94 т/га (табл. 4.7).

Загалом механізм дії мікроелементів пояснюється як можливість рослини за достатньої кількості необхідних мікроелементів синтезувати повний спектр ферментів, які дозволяють більш повно використовувати енергію сонця, воду та мінеральні елементи і відповідно отримати більш високий врожай. Мікродобрива, як правило, мають комплексний характер дії та істотний вплив на зміну більшості показників розвитку рослин [30].

Стійкою тенденцією останніх десятиліть є загострення протиріч між необхідністю використовувати хімічні речовини з метою підвищення продуктивності і стабільності сільськогосподарського виробництва і небезпекою наслідків їх застосування для здоров'я людини та навколишнього середовища.

4.3 Вплив удобрення на формування якісних показників зерна пшениці ярої

Головною умовою під час вирощування пшениці ярої є отримання урожаю відповідної якості. Якісні показники зерна формуються залежно від сортових, ґрунтово-кліматичних, а також агротехнічних умов.

Таблиця 4.8 – Вплив удобрення на формування якісних показників зерна пшениці ярої сорту Яскравий

№	Варіанти удобрення	Маса 1000 зерен, г		Натура зерна, г/л		Вміст білка, %	
		2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
1	Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	45,2	45,2	725	728	11,8	11,3
2	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	48,5	49,3	730	735	12,1	12,3
3	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	49,0	49,6	730	736	12,8	12,9
4	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	48,5	49,0	732	735	13,0	13,1

Численні результати досліджень науковців вказують на вплив таких факторів: сортові властивості, норми висіву насіння, мінеральне живлення та технологія

збирання врожаю мають значний вплив на формування якісних показників зерна пшениці ярої.

Маса 1000 зерен сорту Яскравий істотно по роках не відрізнялась (табл. 4.8). Найкраще на крупність зерна впливала система удобрення пшениці ярої із внесенням максимальних норм добрив.

Натура зерна пшениці ярої коливалась в межах 725–736 г/л. По варіантах досліду із внесенням різних норм мінеральних добрив цей показник не дуже варіював, однак помітно збільшення натури зерна, якщо порівнювати контроль та технології вирощування пшениці ярої за різних варіантів удобрення.

Вміст білку на контролі був 11,3–11,8 %, підвищити цей показник до рівня 13,0–13,1 % вдалось за рахунок внесення повного мінерального добрива та підживлення в нормі 4 кг/га.

Таблиця 4.9 – Вплив удобрення на формування якісних показників зерна пшениці ярої сорту Приазовська

№	Варіанти удобрення	Маса 1000 зерен, г		Натура зерна, г/л		Вміст білка, %	
		2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
1	Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	44,7	45,3	705	715	11,4	11,7
2	Фон + Нутривант плюс, 2 кг/га	46,0	47,8	715	720	12,2	12,8
3	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	46,7	47,1	715	720	12,4	13,0
4	Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га	46,3	47,2	715	720	12,5	13,2

Маса 1000 зерен сорту Приазовська дещо менша, ніж у сорту Яскравий, за варіантами досліду найбільш крупне зерно було отримано при удобренні пшениці ярої за варіантом Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га (табл. 4.9).

Показник натури зерна на контролі в 2020 році досягав рівня 715 г/л, а 2021 році – 720 г/л, обприскування посівів комплексним мікродобрином на хелатній основі Нутривант плюс, в нормі 2 кг/га впливало на збільшення цього показника до 5 г/л, а подальше підвищення норм добрив не сприяло покращенню натури зерна.

Вміст білку в зерні сорту Приазовська коливався в межах 11,4–13,2 %. Найбільше сприяв накопиченню білку в зерні пшениці ярої варіант удобрення культури з максимальними нормами мінеральних добрив.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ

Головною метою дослідів, які проводили в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс», було встановити ефективність позакореневого підживлення посівів пшениці ярої та вплив мікродобрива Нутривант плюс зерновий на формування врожайності та якісних показників зерна пшениці ярої.

На перший план виходить оцінка цих заходів за економічною ефективністю виробництва. Ця ефективність, у більшості випадків, визначається у грошовому виразі (крім вартісної, може бути проведена енергетична оцінка).

Для визначення показників ефективності вирощування пшениці ярої ми взяли всі виробничі витрати з технологічної карти. Урожайність по різних видах добрив взяли із власних дослідів. Ціна реалізації пшениці ярої бралася також з даних бухгалтерії.

Вартість валової продукції з 1 га вираховували множенням ціни реалізації зерна на врожайність пшениці ярої.

Прибуток визначали за різницею між вартістю валової продукції і виробничими затратами на 1 га.

Собівартість продукції – витрати господарства на виробництво продукції, виражені в грошовій формі та характеризують виробничу і господарську діяльність. Вона визначається за часткою від ділення виробничих витрат на урожайність культури з 1 гектара.

Рентабельність є показник економічної ефективності с.- г. виробництва, який свідчив про те, що одержує господарство від своєї діяльності на одну затрачену гривню. Рентабельність вираховується діленням прибутку на виробничі витрати і множенням на 100.

Таблиця 5.1 – Економічна ефективність позакореневого підживлення пшениці твердої ярої, 2020–2021 рр.

Сорт	Система удобрення	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Валова продукція, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Яскравий	Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	2,59	8588	3316	18130	9542	111,11
	Фон + Нутрівант плюс, 2 кг/га	3,69	8768	2376	25830	17062	194,59
	Фон + Нутрівант плюс, 3 кг/га	3,85	8858	2301	26950	18092	204,24
	Фон + Нутрівант плюс, 4 кг/га	3,7	8948	2418	25900	16952	189,45
Призовська	Без підживлення + N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ (фон)	2,35	8588	3654	16450	7862	91,55
	Фон + Нутрівант плюс, 2 кг/га	3,45	8768	2541	24150	15382	175,43
	Фон + Нутрівант плюс, 3 кг/га	3,61	8858	2454	25270	16412	185,28
	Фон + Нутрівант плюс, 4 кг/га	3,34	8948	2679	23380	14432	161,29

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування пшениці ярої встановлено, що з найкращі показники можливо отримати з посівів сорту Яскравий за варіантом удобрення культури $N_{45}P_{45}K_{30}$ + Нутривант плюс зерновий, 3 кг/га. Прибуток за цим варіантом становить 18092 грн./га та рівень рентабельності виробництва 204,24 %.

РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

На діяльність підприємства здійснюють вплив різні фактори: зовнішні і внутрішні, які контролюються і не контролюються, випадкові та прогнозовані. Задачею підприємства є забезпечення економічної і екологічної безпеки своєї діяльності, а саме, своєчасне забезпечення підприємства необхідними ресурсами (природними, технічними, фінансовими та ін.), а також забезпечення екологічної чистоти випущеної продукції і процесу її виробництва. З точки зору екології, фактори впливу можна розглядати з двох сторін: з одного боку, природні ресурси, що споживаються підприємством в процесі виробничої і комерційної діяльності, повинні відповідати технологічним вимогам, тобто володіти «екологічною чистотою», з іншого боку, процес діяльності підприємства і кінцевий продукт також повинні бути «екологічно чистими» і не наносити шкоди природному середовищу. Тільки в цьому випадку можливо збереження і підтримання екологічного балансу.

Під час вирощування пшениці ярої необхідно чітко дотримуватися виконання послідовних і своєчасних технологічних операцій. У процесі обприскування посівів гербіцидами (яке проводиться при швидкості вітру не більше 4 м/с) негайно заробити їх у ґрунт культиватором УМСК-5,4.

Негативний вплив на ґрунтовий покрив може звичайно ущільнювати його колесами тракторів і агрегатів. Тому раціонально застосовувати гусеничні трактори і до мінімуму скоротити кількість проходів. Крім цього недотримання системи сівозміни, збільшення площі посівів соняшнику, мала площа парів, зменшення проценту бобових культур призводить до катастрофічного зменшення як родючості ґрунту так і його фізико-механічного складу.

За економічними показниками найбільш істотними результатами протиерозійного обробітку ґрунту являється зменшення втрати гумусного горизонту ґрунту та в цілому зменшення його деградації.

Грунтозахисний обробіток базується на зведенні до мінімуму площинного змиву ґрунту та негативної дії на нього вітрової ерозії. Серед протиерозійних заходів найбільш доступні: оранка та проведення інших технологічних операцій, включаючи сівбу, впоперек схилу. За результатами статистичних спостережень, встановлено, що оранка впоперек схилу пом'якшувала стік талих вод у середньому до 8,5.

Глобальною проблемою залишається засмічення та забруднення ґрунтів, пасовищ, лісосмуг, лісів. Адаптовані технології вирощування польових культур у таких умовах повинні базуватися на системі органічного землеробства, що передбачає механічні, фізичні та біологічні методи боротьби з шкідливими організмами. Цей комплекс заходів виконують під час основного і передпосівного обробітку ґрунту та у період сівби і догляду за посівами.

З метою вирощування екологічно чистої продукції недопускається розміщення полів біля шосейних доріг. Просторова ізоляція від пасовищ до шосейної дороги бути дотримана в межах 0,5 км. Важливою умовою одержання високих врожаїв є зменшення бур'янів, але при цьому гербіцидів не використовувати. Боротьбу потрібно проводити механічним способом.

Виникнення і розвиток ерозійних процесів зумовлене природними умовами та господарською діяльністю, що дуже погано відбивається на навколишньому середовищі, призводить до руйнування родючого шару ґрунту. Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива потрапляють у водоймища. Проте вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення сприяє значному нагромадженню їх у ґрунті.

Важливу роль відіграють ставки і річки більшості і в меншості населення. Природоохоронні заходи водоймищ заключаються у впровадженні та дотриманні широкого комплексу протиерозійних заходів: будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд, створення дамб, розробка лісових смуг або насаджень,

закріплення ярів, підтримка берегів річок та інших прилеглих земель.

Що стосується господарства, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є відсутність складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Впровадження протиерозійної сівозміни;
2. Проводити безполицевий обробіток ґрунту;
3. Покриття та максимальне утримання земель, що піддаються вітровій та водній ерозії під рослинністю;
4. Вибирати правильні строки і способи внесення добрив із урахуванням міжнародної шкали стадій росту та розвитку культур та їх біологічних особливостей культур.
5. В системі удобрення польових культур орієнтуватися на особливості живлення, потреби в макро- і мікроелементах рослин, фізико-агрохімічні властивості ґрунту, погодно-кліматичні фактори певного району та форму добриву;
6. Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
7. Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Демократизація суспільства, перехід до ринкових економічних відносин вимагають корінного покращення умов праці, охорони життя і здоров'я людей у всіх галузях народного господарства.

Керівники підприємств не завжди дотримуються санітарно-гігієнічних вимог щодо створення відповідних умов праці. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності свідчить про те, що керівники та посадові особи слабо підготовлені з питань охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів звести до мінімуму дію на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які виникають на робочих місцях, максимально зменшити ймовірність нещасних

випадків і захворювань працівників, забезпечити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці передбачає такі організаційні заходи:

- щоденний розгляд питань охорони праці в низових ланках галузевих об'єктів;
- звіти керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На досліджуваному підприємстві надзвичайна ситуація можлива при виникненні пожежі. Розглянемо вимоги пожежної безпеки та зробимо постадійний аналіз умов її виникнення і розвитку в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Підприємство має біля десяти вогнегасників. Це говорить про те, що підприємство недостатньо забезпечене засобами пожежної безпеки. Отже, на підприємстві існують недоліки в забезпечення пожежної безпеки, що може призвести до надзвичайних ситуацій. Немає плану попередження і ліквідації пожеж з призначенням відповідальних осіб. Не укомплектований пожежний щит протипожежним інвентарем. Не проводяться об'єктові тренування з персоналом на випадок надзвичайної ситуації.

Отже при належній організації охорони праці на підприємстві створиться сприятлива обстановка. Це приведе до покращення умов праці працівників, зростання продуктивності праці, скорочення плинності кадрів.

За умов складання на підприємстві планів попередження, а у разі виникнення локалізації і ліквідації пожеж, а також проведення тренувань серед персоналу можна уникнути виникнення надзвичайної ситуації або її важких наслідків.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень, встановлено, що найбільша кількість продуктивних стебел сформувалась при вирощування пшениці твердої ярої сорту Яскравий із застосування позакореневого підживлення препаратом Нутривант плюс в нормі 3 кг/га.

Кількість зерен в колосі коливалась в межах 18,4–20,7 шт. В 2020 році найкраща озерненість була на варіантах з підживленням посівів добривом Нутривант плюс, в нормі 2 та 3 кг/га.

Продуктивна кущистість сорту Приазовська варіювала від 335 до 437 шт./м², більше продуктивних стебел сформувалось на рослинах пшениці ярої у 2021 році, найкраще серед варіантів удобрення себе зарекомендував Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га.

Кількість зерен у колосі в 2021 році була найбільшою за умови удобрення культури за схемою N₄₅P₄₅K₃₀ + Нутривант плюс 4 кг/га, а у 2020 році найкраще впливав на озерненість колоса варіант дослідів N₄₅P₄₅K₃₀ + Нутривант плюс 3 кг/га.

Урожайність сорту Яскравий в 2021 році варіювала від 2,59 до 3,91 т/га. Найнижчий показник урожайності отримали на контролі.

В 2020 році врожайність пшениці ярої сорту Яскравий коливалась в межах 2,55–3,81 т/га. Найвищої продуктивності посівів було досягнуто за умови внесення N₄₅P₄₅K₃₀ та хелатного мікродобрива в нормі 3 кг/га.

Сорт Приазовська в 2021 році сформував урожайність на рівні 2,38–4,01 т/га. Найбільший приріст врожаю 1,42 т/га, в порівнянні до контролю, було отримано на варіанті Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га.

Урожайність сорту Приазовська за результатами вирощування в 2020 році варіювала в межах 2,16–3,29 т/га. Максимального рівня врожайності було

досягнуто при удобренні пшениці ярої повним мінеральним добривом та підживленні Нутривант плюсом в нормі 3 кг/га.

Середня врожайність за роки досліджень по сорту Яскравий коливалась в межах 2,59–3,85 т/га, по сорту Приазовська – на рівні 2,35–3,61 т/га.

Вміст білку в зерні сорту Яскравий на контролі був 11,3–11,8 %, підвищити цей показник до рівня 13,0–13,1 % вдалось за рахунок внесення повного мінерального добрива та підживлення Нутривант плюс в нормі 4 кг/га.

Вміст білку в зерні сорту Приазовська коливався в межах 11,4–13,2 %. Найбільше сприяв накопиченню білку в зерні пшениці ярої варіант удобрення культури з максимальними нормами мінеральних добрив.

Пропозиції виробництву

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування пшениці ярої встановлено, що з найкращі показники можливо отримати з посівів сорту Яскравий за варіантом удобрення культури $N_{45}P_{45}K_{30}$ + Нутривант плюс, 3 кг/га. Прибуток за цим варіантом становить 18092 грн./га та рівень рентабельності виробництва 204,24 %.

Отже, для виробничих умов центрального Лісостепу України рекомендуємо вирощувати пшеницю тверду яру сорту Яскравий за варіантом удобрення культури $N_{45}P_{45}K_{30}$ + позакореневе підживлення комплексним мікродобривом на хелатній основі Нутривант плюс зерновий, 3 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Shevnikov, D. M. (2012). Vplyv mineralnykh dobryv na pozhyvnyi rezhym gruntu za vyroshchuvannia pshenytsi tverdoi yaroi. Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii, 2, 203–206 [In Ukrainian].
5. Shevnikov, D. M. (2013). Vplyv pohodnykh umov na prokhozhenia faz vehetatsii ta formuvannia produktyvnoho steblostoiu pshenytsi yaroi. Materialy naukovo-praktychnoi internet-konferentsii. Poltava, [In Ukrainian].
6. Shevnikov, D. M. (2013). Vplyv umov zovnishnoho seredovyscha livoberezhnoi chastyny Lisostepu na rist i rozvytok pshenytsi tverdoi yaroi. Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu im. V. V. Dokuchaieva. Kharkiv, 9, 34–38 [In Ukrainian].
7. Shevnikov, D. N. (2013). Vliyanie mineralnykh udobrenij i biopreparatov na formirovanie urozhajnosti pshenicy tverdoj yarovoij. Vestnik Rossijskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Zaochnogo Universiteta, 14 (19), 40–44 [In Russian].
8. Адаменко Т. Вплив ґрунтово-кліматичних і погодних умов на якість зерна. Агроном. Київ, 2007. № 2. С. 12–13.
9. Адаменко Т. И. Влияние почвенно–климатических и погодных условий на формирование качества зерна. Хранение и переработка зерна. Днепропетровск, 2006. № 5. С. 39–42.
10. Алексейчук В. В., Зубрич І. О., Четверик О. М. та ін. Науковий супровід реалізації комплексної програми. Основні напрямки та шляхи подолання кризового стану в зерновиробництві. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2003. № 21/22. С. 3–11.

11. Астахова Я. В. Якість зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 28–34. doi: 10.31210/visnyk2020.04.03
12. Бобро М. А., Сирий М. М., Ольховський Г. Ф. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від попередників і способів сівби в умовах нестійкого і недостатнього зволоження ґрунту. Вісник ХНАУ. Серія рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво. Харків, 2002. № 6. С. 276–283.
13. Бобро М.А., Рожков А.О., Міненко С.І. Урожайність ярої пшениці в залежності від попередників в умовах Лісостепу України. Вісник ХДАУ ім. В.В. Докучаєва, 1999. №4. С. 209–212.
14. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результати та перспективи селекції озимої м'якої пшениці на підвищену адаптивність для умов Лісостепу і Полісся України. Наук.-техн.бюл. Миронівського ін.-ту пшен. Київ: Аграрна наука, 2007. Вип. 6/7. С. 48–56.
15. Власенко В.А. Оцінка адаптивності сортів пшениці м'якої ярої. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2006. №4. С. 93– 103.
16. Власов В. Хто і скільки збирає у світі зерна. Зерно і хліб. Київ, 2001. №4. С.27–29. 90. Клименко В. Г., Желнов Д. Н. Зерновые. Аналитический обзор. Київ: «Агроінвест в Україні», 2013. 102 с.
17. Гасанова І. І., Порецька Л. П. Агротехнічні заходи підвищення якості зерна озимої пшениці в Північному Степу. Зб. наук пр. Ін-ту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2002. С. 12–13.
18. Гробовец А. И., Фоменко М. А. Селекция озимой пшеницы на качество. Озимая пшеница. Ростов на Дону: Юг, 2007. С. 243–271.
19. Гусенкова О.В. Тищенко В.М., Баташова М. Є., Дубенець М.В. Господарсько-біологічна та адаптивна характеристика нових сортів пшениці озимої селекції ПДАА. Збірник матеріалів Всеукраїнської

- науково-практичної конференції «Селекційні досягнення в Україні: проблеми правової охорони та перспективи вдосконалення захисту», 2018. С. 18–21.
20. Гусенкова, О. В., & Тищенко, В. М. (2018). Формування і мінливість структурних елементів урожайності пшениці озимої в умовах контрольованого середовища. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (4), 100-103. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.14>.
 21. Дробот В. І., Мартьянов В. П., Соловйов М. Ф. та ін. Бізнес план розвитку сільськогосподарського підприємства: навчальний посібник. Київ: Мета, 2003. 336 с.
 22. Єльніков М. І., Грідін М. М., Глухова Н. А., Звягін А. Ф. Стан та перспективи розвитку селекції озимої пшениці з підвищеним рівнем 400 адаптивності в Лісостепу України. *Наук. техн. бюл. Мирон. ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла. Миронівка*, 2008. Вип. 8. С. 155–164.
 23. Жемела Г. П., Шевніков Д. М. Вплив агроекологічних факторів на ріст пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та біопрепаратів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2013. № 2. С. 15 – 18.
 24. Жемела Г. П., Шевніков Д. М. Фотосинтетична продуктивність посівів пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та біопрепаратів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2013. № 3. С. 36 – 40.
 25. Жужжа О. О. Гомеостатичність і адаптивна реакція сортів озимої пшениці в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник. Херсон*, 2004. Вип. 32. С. 68–72.
 26. Калашников О. М. Фінанси підприємств. Формування та використання прибутку сільськогосподарського підприємства: методичні вказівки та завдання. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Харків, 2003. 46 с.

27. Каскарбаев Ж.А. Формирование продуктивности посевов твердой пшеницы при разных сроках сева в зависимости от сортовых особенностей. *Зерновое хозяйство*, 2001. №9. С.30–31.
28. Каталог сортів ярої пшениці селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Українська академія аграрних наук, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2018. 22 с.
29. Кирилов Ю. Є. Перспективи України на світовому ринку зерна. *Економіка АПК*. Київ, 2005. № 5. С. 135–139.
30. Кириченко В. В., Жорник М. І., Тесленко І. Ю., Авраменко С. В. та ін. Наукове забезпечення ефективного проведення комплексу веснянопольових робіт 2020 року в господарствах Харківської області. ХОДА, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2020. 45 с.
31. Кириченко В. В., Зверев В. О., Жорник М. І. та ін. Комплекс заходів по організації збирання ранніх зернових культур в господарствах Харківської області в 2020 році. Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків: ХОДА, 2020. 36 с.
32. Кириченко В. В., Корчинський А. А., Вовкодав В. В., Костромітін В. М. Наукові основи формування сортової структури сільськогосподарських культур. Селекція і насінництво: Міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2002. Вип. 86. С. 3–10.
33. Кириченко В. В., Костромітін В. М., Корчинський А. А. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2002. № 4. С. 26–28.
34. Кириченко В. В., Попов С. І., Бондаренко Є. С., Авраменко С. В. Особливості збирання врожаю ранніх зернових і зернобобових культур у господарствах Харківської області у 2016 р. Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2016. 18 с.

35. Кириченко В. В., Попов С. І., Кобизева Л. Н. та ін. Науково-практичні рекомендації щодо збирання пізніх культур в господарствах Харківської області в умовах 2016 року. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2016. 4 с.
36. Кириченко В. В., Попов С. І., Кобизева Л. Н., Бондаренко Є. С. та ін. Каталог сортів і гібридів польових культур Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2019. 72 с.
37. Кириченко В. В., Пузік В. К., Попов С. І. та ін. Наукове супроводження організації збирання ранніх зернових культур в господарствах Харківської області в 2010 році. Харків, 2010. 18 с.
38. Кононюк Л. М. Урожайність озимої пшениці за різних технологій вирощування в умовах Лісостепу. Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. Київ, 2004. Вип. 1. С. 48–53.
39. Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Власенко В. А. Технології вирощування сучасних сортів пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. Посібник українського хлібороба: науково-практичний щорічник. Київ: Welcome, 2009. С. 217–224.
40. Кравченко В.С. Вплив агротехнічних заходів на польову схожість та загальне виживання рослин пшениці ярої при вирощуванні в умовах Лісостепу Правобережного. Аграрний вісник Причорномор'я, 2012. Вип. 61. С. 47–51.
41. Кравченко В.С. Ріст, урожайність і якість зерна різностиглих сортів пшениці ярої м'якої за різних строків сівби у південній частині Правобережного Ліостепу. Збірник наукових праць Уманського НУС. Умань, 2012. Вип. 78. С. 159–166.
42. Кравченко В.С. Сорт – основа технології пшениці ярої у південній частині Правобережного Лісостепу. Електронне наукове видання: Наукові доповіді НУБіП. Київ, 2015. №1. Режим доступу до журналу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_1/index.html.

43. Кравченко В.С. Сорт, як основа технології вирощування пшениці ярої у південній частині Правобережного Лісостепу України. Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Гетерозис: досягнення та проблеми» присвячену 110-річчю від дня народження видатного генетика Ю.П. Мірюти (Умань, 2015), 2015. С. 126–128.
44. Кравченко В.С. Урожайність та ріст рослин пшениці ярої залежно від попередника та строку сівби. Наукові праці Південного філіалу НУБіПУ «Кримський АТУ». Сімферополь, 2013. Вип. 157. С. 49–55.
45. Кравченко В.С. Формування агроценозів, урожайність і якість зерна різностиглих сортів пшениці ярої м'якої за різних строків сівби у південній частині Правобережного Лісостепу. Вісник Харківського НАУ, 2012. Вип. 1. С. 244–249.
46. Литвиненко М. А. Селекційне вдосконалення зернових культур. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 12. С. 30–32.
47. Литвиненко М. А., Чайка В. Г. Сорти універсального типу. Насінництво, 2010. № 3. С. 1–6.
48. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Івашук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
49. Любович О. А., Лебідь Є. М., Костиця І. В. та ін. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2008 року (рекомендації). Дніпропетровськ, 2008. 28 с.
50. Мостіпан М. І., Ліман П. Б., Романенко М. І. Агроекологічні аспекти накопичення білка у зерні різновіковими посівами озимої пшениці у північному Степу України. Всеукраїнська наукова конференція молодих учених: матеріали. Умань, 2006. С.75.
51. Непочатов М. І., Циганко В. А. Врожайність та якість зерна озимої пшениці в залежності від фону живлення та системи хімічного захисту посівів. Зрошуване землеробство, 2005. № 44. С. 73–76.

52. Непочатов М. І., Циганко В. А. Урожайність і якість зерна пшениці озимої на різних агрофонах живлення в залежності від сорту та строку сівби в умовах північно-східного Лісостепу України. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2006. Вип. 44. С. 75–80.
53. Николаев Е. В., Изотов А. М. Пшеница в Крыму: Монография. Симферополь: Сонат, 2001. 286 с. 27.
54. Попов С. И., Авраменко С. В. Формирования качества зерна пшеницы озимой в зависимости от погодных условий года и фона питания в восточной части лесостепи Украины. Аграрный вестник Юго–Востока. Россия, Саратов, 2013. №1–2 (8–9). С. 18–19.
55. Попов С. І. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування пшениці м'якої озимої в зоні недостатнього та нестійкого зволоження: дис. д. с.-г. наук : 06.01.09. Харків, 2013. 444 с. 391
56. Попов С. І., Авраменко С. В., Курилов О. С. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за осіннього підживлення у східній частині Лісостепу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2014. №7. С. 103–107.
57. Попов С. І., Тимчук В. М., Сало О. С., Авраменко С. В. Ключові фактори, що впливають на врожай озимої пшениці. Agroexpert: Практичний посібник аграрія. Київ, 2008. С. 18–20.
58. Попов С. І., Фурсова Г. К., Авраменко С. В., Леонов О. Ю. Формування якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення за різних погодних умов. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. Харків, 2014. Вип. 17. С. 50–57.
59. Примак І. Д., Вергунов В. А., Рошко В. Г. та ін. Системи землеробства: історія їх розвитку і наукові основи. за ред. І. Д. Примака. Біла Церква: БЦДАУ, 2004. 528 с.

60. Саблук П. Т., Калієв Г.А. Світове і регіональне виробництво аграрної продукції. ННЦ Ін-тут агр. економ. Київ, 2008. 210 с.
61. Сайко В. Ф., Шаповал А. В., Маласай В. М. Прискорене впровадження нових сортів. Насінництво, 2003. №8. С. 2–4.
62. Степаненко Т. Україна зернова. Пропозиція. Київ, 2005. № 8–9. С. 28–32.
58. Михайлов Ю. Чи буде Україна з зерном? Пропозиція. Київ, 2007. № 9 (147). С. 40–43.
63. Тищенко В. М., Гусенкова О. В., Дубенець М. В., Колісник А. В. Систематизація сортів та селекційних ліній пшениці озимої за кількісними ознаками в умовах контрольованого середовища з використанням кластерного аналізу. ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії, 2018. № 3. С. 56–65. DOI 10.31210/visnyk2018.03.09.
64. Тищенко, В. М., Гусенкова, О. В., & Шандиба, В. В. (2018). Рівень формування, мінливість та генетичні зв'язки кількісних ознак сортів та селекційних ліній пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (1), 31-34. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.04>.
65. Трибель С. О., Гетьман М. В. Зональне використання стійких сортів. Карантин і захист рослин, 2008. № 4. С. 6–9.
66. Цандур М. О., Друзяк В. Г., Гончарук Н. О. та ін. Трансфер нових сортів у виробництво. Вісник аграрної науки Південного регіону. Одеса, 2006. Вип. 7. С. 109–116.
67. Шакалій С. М., Баган А. В., Юрченко С. О., Четверик О. О. Вплив попередників на урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої твердої. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 65–71. doi: 10.31210/visnyk2021.01.07
68. Шевніков Д. М. Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на якість зерна пшениці твердої ярої. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2013. № 4. С. 153–157.

69. Шевніков Д. М. Вплив мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів на формування врожайності пшениці твердої ярої. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2011. № 4. С. 165–168.
70. Шевніков Д. М. Формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу. Вісник ПДАА, 2019. № 4. С. 20–27.
71. Шелепов В. В., Маласай В. М., Пензев А. Ф. та ін. Качество зерна пшеницы. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. Мироновка, 2004. С. 360–426.
72. Ярчук І. І., Мельник Т. В., Черних С. А. Технологічні якості та урожайність зерна пшениці твердої озимої залежно від застосування біологічно активних препаратів. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 107– 113. doi: 10.31210/visnyk2021.02.13.