

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

« ____ » _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., професор

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
ОПТИМІЗАЦІЇ УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

Виконав: студент II курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
КЛИБАНСЬКИЙ Максим
Юрійович

Керівник: ПОЛТОРЕЦЬКИЙ Сергій,
д. с.-г. н., професор

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 РОЛЬ СОРТУ У ПІДВИЩЕННІ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури).....	6
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
РОЗДІЛ 3 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
3.1 Характеристика ґрунту.....	17
3.2 Погодні умови	18
3.3 Схема досліду.....	20
3.4 Технологія вирощування	20
3.5 Методика проведення досліджень	21
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
4.1 Вплив сортових особливостей на проходження міжфазних періодів пшениці озимої	24
4.2 Поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої.	25
4.3 Вплив фону живлення та сортових особливостей на висоту рослин і стійкість до вилягання пшениці озимої....	29
4.4 Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від фону живлення	31
4.5 Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах	35
4.6 Вплив фону живлення на якість зерна сортів пшениці озимої	40
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ФОНІВ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	44
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
6.1 Моделювання виробничих небезпек та аналіз травматизму.....	49

6.2 Охорона навколишнього природного середовища під час внесення добрив.....	52
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ.....	65

ВСТУП

Пшениця озима майже в усіх областях України є основною культурою зернового господарства і використовується для продовольчих, фуражних цілей та експорту.

У зв'язку з цим проблема збільшення валового збору зерна цієї культури і покращення показників її якості стала досить актуальною. Найбільш перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є вирощування нових, більш продуктивних та адаптованих сортів. Вирішальне значення при виборі сортів пшениці озимої та визначення для них оптимальних умов вирощування відіграють пластичність сорту, потенціал урожайності, генетично обумовлені хлібопекарські характеристики. Врахування сортових особливостей у поєднанні з обґрунтованим вибором сорту, адаптованим до умов регіону, забезпечить збільшення врожаю з кожного гектара, відведеного під озимі культури.

Сучасні сорти сильних пшениць, рекомендовані до вирощування на півдні України, мають потенційну продуктивність вище 10,0 т/га. Проте, у виробничих умовах їх урожайність є в 2–3, а то і в 4–5 разів нижчою від потенціалу сорту. Однією з причин низької врожайності є недостатня забезпеченість рослин елементами живлення, яка останніми роками стає все більш вираженою. Природна родючість ґрунтів є недостатньою не лише для формування високих урожаїв, а і взагалі для прибуткового зернового господарства. Найбільш ефективним засобом, що дозволяє оптимізувати живлення рослин пшениці, є внесення мінеральних добрив.

Дослідження питання щодо підвищення врожаю зерна сортів пшениці озимої з високими показниками якості залежно від мінеральних добрив за різних умов вирощування в умовах Правобережного Лісостепу вивчене недостатньо.

Мета досліджень. Метою роботи було оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні сортів пшениці озимої для отримання сталої врожайності зерна з високою якістю та економічними показниками. Для досягнення цієї мети передбачалося виконання наступних *завдань*:

- дослідити вплив сортових особливостей на проходження міжфазних періодів пшениці озимої;
- оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої шляхом застосування мінеральних добрив;
- дослідити вплив фону живлення та сортових особливостей на висоту рослин пшениці озимої і стійкість їх до вилягання;
- визначити структуру врожаю пшениці озимої залежно від сорту і фону живлення;
- встановити вплив фону живлення на врожайність зерна сортів пшениці озимої;
- дати економічну оцінку розроблених елементів технології вирощування пшениці озимої.

Об'єкт досліджень: процеси росту, розвитку, формування врожаю і якості зерна сортів пшениці озимої залежно від біологічних особливостей, та фону живлення.

Предмет досліджень: сорти пшениці озимої Херсонська безоста, Дріада, Вікторія одеська, Вдала, Фаворитка, Алий парус, Лагуна; фон мінерального живлення, економічні параметри технології вирощування культури.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ СОРТУ У ПІДВИЩЕННІ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

У організаційній структурі сільськогосподарського виробництва вагома роль відведена селекції і насінництву, що реалізує досягнення через виробництво високоякісного насіння і поширення нових сортів.

Сприяння розвитку національної системи насінництва та її інтеграція у світовий ринок насіння і сортів є стратегічним питанням сучасної агропромислової політики. Вона реалізується через формування сучасної виробничої, фінансової і торгівельної інфраструктури і є сприятливою для торгівлі насінням незалежно від форм господарювання та власності, удосконалення економічних відносин між виробниками й споживачами насіннєвої продукції, встановлення науково-технічних і торгівельних зв'язків між українськими та зарубіжними підприємствами, гарантує безпеку нашої держави [1].

За даними Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки», на ринку насіння в Україні у 2018 р. здійснювали діяльність 596 суб'єктів насінництва та розсадництва, задіяних у сфері виробництва і реалізації кондиційного насіння і садивного матеріалу, з них 395 – займалися виробництвом насіння зернових, зернобобових, круп'яних, кормових, олійних та прядивних культур. У східних та південних областях їх кількість становила 127, західних – 57, північних – 86, центральних – 125 господарств [2].

Виконання національного проєкту «Зерно України» передбачає виробництво 100 млн. т. зерна. Відповідно до Програми, для забезпечення всієї прогнозованої площі посіву, щорічна потреба високоякісного насіння зернових культур становить до 3,0 млн т, у тому числі озимих – 1,8–1,9 млн т та ярих – 1,2 млн т [3].

Конкурентну ситуацію на ринку селекційних інновацій проаналізували О. Л. Оксимець та О. І. Вітвіцька О. І. На основі Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2016–2018 рр. вони прийшли до висновку, що серйозну конкуренцію вітчизняним сортам ріпаку озимого, ріпаку ярого, кукурудзи, буряка кормового складають іноземні компанії переважно з європейських країн (Німеччина, Франція, Голландія, Швейцарія, Австрія, Польща та ін.) та США. Іноземні сорти з Німеччини, Польщі, Нідерландів, Канади переважають також на ринку злакових трав, які використовуються в озелененні територій. Вітчизняні наукові установи лідирують у селекції сортів пшениці озимої, сої, гречки, жита озимого, проса, квасолі, льону олійного, льону-довгунцю, люпину [4].

У зв'язку з необхідністю захисту прав на селекційні досягнення в умовах ринку сортів і насіння та входження України до Міжнародної організації з захисту прав на сорти рослин UPOV, розроблено систему поетапної ідентифікації сортів пшениці м'якої озимої з використанням морфометричних ознак, біохімічних і молекулярних маркерів і на цій основі запропоновано шкалу визначення рівня гетерогенності в зростаючому порядку від 0 до 9 балів. Ці розробки є ефективними в первинному (добазовому) насінництві сортів пшениці м'якої озимої для доведення їх до необхідного рівня однорідності [5].

Селекційні здобутки провідних науково-дослідних установ України представлено досягненнями в зростанні продуктивності нових сортів пшениці м'якої озимої, які визначають нові етапи сортозміни представлені різними поколіннями сортів в основі яких є генетичні відмінності. Кожне наступне покоління має вищий генетичний потенціал продуктивності за попередній, що реалізується через адаптивність її елементів в загальній урожайності – на рівні 0,73–0,91 т/га [6–13].

А. В. Ярош, В. К. Рябчун, Н. І. Рябчун стверджують [14], що підвищення адаптивності сортів пшениці м'якої озимої, які формують стабільні врожаї в стресових умовах вирощування є головним завданням сучасної селекції.

Визначення факторів стресу і наявність джерел стійкості забезпечуються попередньо проведеною інтродукцією у якій оцінка селекційного матеріалу в різні роки дає можливість отримати інформацію про особливості реакції генотипів на зміну екологічних умов. Важливими параметрами є визначення коефіцієнту регресії (bi) який характеризує середню реакцію генотипу на зміну умов середовища, показує його пластичність і дає можливість прогнозувати мінливість досліджуваної ознаки в межах визначених умов. Нуль, або близьке до нуля значення (bi) вказує на те, що генотип не реагує на зміну умов середовища. Варіанса стабільності (S^2di) показує наскільки надійно сорт відповідає тій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії. Чим ближче значення до нуля, тим менше відрізняються емпіричні значення ознаки від теоретичних. Зростання пластичності сорту часто сприяє зниженню його стабільності. За варіансою стабільності (S^2di) низькопластичні форми з низьким значенням S^2di вважаються широко адаптованими генотипами, але нерентабельними і їх відносять до екстенсивних, а високопластичні форми з низьким значенням S^2di – до інтенсивних. Цінним вихідним матеріалом для створення високоадаптивних та перспективних сортів пшениці м'якої озимої до умов східної частини Лісостепу України є середньорослі вітчизняні генотипи: Гайок та МІП Лада (UKR) які мають найвищий генетичний потенціал адаптивності у поєднанні з високою врожайністю.

Сорти можуть бути високочутливими, що реагують підвищенням урожайності на покращені умови вегетації та застосування факторів інтенсифікації, або нейтральними (стабільними) які не реагує на зміну даних факторів. Сорти першого типу придатні тільки для вирощування з використанням інтенсивних технологій, а другого – є екстенсивними. Кращими, за визначенням S. A. Eberhart, W. A. Russell [15], є середньопластичні сорти з високим середнім значенням ознаки і високою стабільністю за різних умов вирощування.

Інтенсивним вважається сорт який за оптимальних умов вирощування

кожного року перевищує за врожайністю всі досліджувані; пластичним (здатним до мінливості) – який забезпечує найвищу середню врожайність в різні за умовами роки випробування; стабільним – що за 39 років досліджень має найменшу різницю між максимальною та мінімальною врожайністю зерна [16].

Основними факторами впливу на генетичний баланс біотипів гетерогенного сорту пшениці м'якої озимої є ефекти взаємодії компонентів сортової популяції між собою та із зовнішнім середовищем. Вони можуть мати як позитивний, так і негативний характер проявлення, що можна виявити тільки експериментально в процесі добазового насінництва сортів у результаті вивчення механічної суміші ліній у межах сорту з різними співвідношенням насіння. Позитивні ефекти можна використати для удосконалення біотипного складу вихідного сорту та його агрономічних характеристик, або для створення нової збалансованої популяції, яка за ідентифікаційними ознаками та величині переваг над вихідним сортом і стандартом, може слугувати новим сортом. У процесі первинного насінництва позитивні ефекти добору в конкретних екологічних умовах закріплюються в наступних генераціях і максимально проявляються в цих же, або подібних умовах. У зв'язку з цим при випробуванні в однакових умовах переваги мають у кожній установі свої розсадники добазового насінництва від Р-1, сформованого в цій же установі. Виключення з цього правила складають розсадники, створені від первинного насінництва в інституті, який є оригіном сорту. Ці розсадники добазового і базового насінництва є найбільш досконалими і стабільними за генотипним складом сортів, що реалізується в максимальному проявленні продуктивної дії та інших позитивних ознак у різних екологічних умовах [17].

Залучення до гібридизації зразків високої біохімічної цінності дозволяє отримати матеріал, більш адаптований до умов вирощування.

М. А. Литвиненко, Є. А. Голуб, Я. С. Фанін вважають [18], що перспективним напрямом в подальшому селекційному нарощуванні

генетичного рівня урожайності в Селекційно-генетичному інституті – НЦ НС, як один із чергових етапів удосконалення сортів пшениці м'якої озимої для посушливих умов Півдня України, є використання пшенично-житніх транслокацій.

Сьогодні селекціонери спрямовують зусилля на створення комерційних сортів пшениці озимої і в селекційний процес включають ліній з різною пігментацією зерен за господарсько-цінними ознаками та біохімічними показниками [19].

Дослідники стверджують [20], що зразки з синьо-фіолетовими зернами відмічалися підвищеним рівнем загальної антиоксидантної активності та підвищеним вмістом антоціанів і поліфенолів. Однак за врожайністю вони суттєво поступалися сучасним місцевим сортам через низьку пристосованість до місцевих умов, зокрема: зниженій зимостійкості, низькій стійкості до хвороб, пізніх строках дозрівання та високорослості рослин.

Вагомий доробок селекціонерів у створенні сортів пшениці озимої з унікальними господарсько-цінними ознаками, для всіх ґрунтово-кліматичних зон, досягнуто фахівцями наукових установ НААН України. Кращі сорти мають потенціал врожайності, що досягає 10,0 т/га. Однак, не дивлячись на високі показники, генетичний потенціал сорту в нестабільних умовах навколишнього середовища важко закріпити, тому принцип добору пар для гібридизації, визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності, характер успадковування господарсько-цінних ознак внутрішньовидовими гібридами залишається пріоритетним напрямком селекційної роботи [21–23].

Найменш затратним та екологічно-безпечним фактором інтенсифікації галузі насінництва, який суттєво впливає на підвищення врожайності зернових культур, є використання високопродуктивних сортових рослинних ресурсів. Це основа економічного і соціального розвитку сільського господарства будь-якої держави [24–26].

У підвищенні врожайності пшениці м'якої озимої в Україні частка сорту становить 45–50%, в країнах Західної Європи – 60% [27], США – 27% [28].

Тому заміна сортів які знаходяться в виробництві на нові більш продуктивні дозволяє без додаткових витрат досягнути бажаного врожаю [29–31].

Кожна сортозаміна сприяє приросту врожайності в межах 0,5–0,8 т/га, а віддача від нового сорту є найбільш вагомою в перші 1–2 роки після його впровадження порівняно з тими, що перебували в виробництві. Через 1820 років продуктивність навіть високоврожайного сорту різко знижується [32].

Вчені вважають, що валові збори зерна, за рахунок використання нових сортів можуть збільшитися на 70–80%, або у 2–3 рази, тому селекційні програми слід спрямовувати на «адаптивність сорту». За правильного добору сортового складу, в якому основну увагу приділяють не тільки врожайному, а й адаптивному потенціалу сучасних сортів зростає ефективність галузі рослинництва [33–35].

Результати досліджень, одержані в Інституті фізіології рослин і генетики НАНУ, науково-дослідних інститутах НААН, закладах державної системи експертизи сортів рослин свідчать про реалізацію генетичного потенціалу сучасними сортами озимих зернових культур на рівні 11,0–12,4 т/га [36].

Однак на виробництві за стресових явищ фактична врожайність сортів з низьким рівнем адаптивності значно варіює за роками, тому важливого значення набуває правильний їх добір для конкретної зони, підзони, мікрозони вирощування, з метою максимальної реалізації їх генетичного потенціалу. За припинення після реєстраційного сортовивчення аграрний сектор не в змозі забезпечити науково обґрунтоване розміщення їх в агрокліматичних регіонах з урахуванням характеристики екологічної спроможності, пластичності, стабільності та потенціалу адаптивності [37, 38].

Генетики та екологи стурбовані зниженням рівня генетичної мінливості і лише вдала селекція визначає її стійкість. За їхніми твердженнями для кожної ґрунтово-кліматичної зони необхідно створювати свою модель сорту з врахуванням факту, що чим більше варіювання лімітуючих чинників, тим більші будуть переваги сортів з широкою екологічною пластичністю [39, 40].

У вітчизняному насінництві, як і в інших галузях рослинництва, дедалі гострішою стає проблема виробництва високоякісної продукції за допомогою ресурсозберігаючих технологій та застосування сучасних засобів біологізації. Із впровадженням сортів інтенсивного типу пшениці м'якої озимої які, реагуючи на погодні умови забезпечують різну собівартість насіннєвого матеріалу, виникає питання економічної доцільності їх застосування і визначає спроможність споживача.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У наших дослідях вивчали сорти пшениці озимої м'якої і твердої, які відрізнялися за еколого-генетичним походженням, методами виведення і тривалістю їх використання у виробництві [41].

Херсонська безоста. Відноситься до степової екологічної групи з широким адаптивним потенціалом. Різновидність лютесценс. Колос білий, безостий, циліндричної форми; довжина 7,5 – 8,5 см, щільність середня (17,5–21,5 колосків на 10 см колосового стержня). На верхівці колоса є короткі остюковидні загострення. Маса 1000 зерен 40,0 – 52,0 г. Сорт короткостебловий, висота рослин 80–90 см. Посухостійкість підвищена, володіє високою стійкістю проти осипання зерна. Зимостійкість сорту висока, по різних попередниках у Степу, Лісостепу і Поліссі він одержав оцінки цієї властивості 4,5 – 4,9 балів. Висока стійкість проти різних хвороб. Ураження рослин борошнистою росою не перевищує 7%, бурюю іржею 10,0%, фузаріозом колосу 5,0%, септоріозом – 10%. Сорт має високі показники якості зерна: вміст білку в зерні складає 13,5–14,4%, клейковини в борошні – 28,4–30,2%, якість клейковини (показник ВДК) – 65–70 одиниць, сила борошна – 282–419 о. а., об'єм хліба із 100 г борошна – 653–695 см³. Урожайний потенціал сорту Херсонська безоста високий – понад 90 ц/га. У середньому за чотири роки у конкурсному сортовипробуванні при вирощуванні по люцерні на зрошенні урожайність сорту дорівнювала 72,3 ц/га, що вище, ніж у стандарту Альбатроса одеського на 6,1 ц/га.

Дриада. Сорт середньорослий, довжина стебла 85–87 см. Різновидність еритроспермум. Колос веретеновидний (конусоподібний), довгий – 8,7–9,5 см. Щільність середня. Остюки середні за довжиною, зазубрені. Нижня колоскова луска: форма плеча – злегка скошена, ширина плеча – вузька, форма луски – овально-ацетовидна. Нервація середня. Довжина зубця

середня – 3–4 мм. Форма зубця злегка зігнута. Кіль чіткий. Зерно червоне, овально-яйцевидне. Форма куща під час кушіння напіврозкидиста. Листки широкі, темно-зелені, покриті восковим нальотом у період кушіння і виходу рослин у трубку. Продуктивна кущистість – 1,5–1,7. Сорт скоростиглий. Стійкість до вилягання висока – п'ять балів. Не осипається. Стійкість проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу і ВЖКЯ, проти корневих гнилей – середня. Зимостійкість вище середньої. Жаростійкість і посухостійкість – високі. Урожайність в конкурсному сортовипробуванні при зрошенні 77–85 ц/га, перевищення над стандартом у різні роки становило від 5,8 до 9,4 ц/га в неполивних умовах.

Вікторія Одеська. Апробаційні ознаки: середньорослий (95–115 см). Різновид еритроспермум. Колос остистий, білий, циліндричний до веретеноподібного, крупний (9–11 см). Остюки білі, довгі. Колоскова луска овальна. Зубець середньої довжини, гострий, прямий. Плече колоскової луски ледь скошене, середніх розмірів. Зернівка червона, середньої величини (маса 1000 зерен 3539 г) скловидна, овально-яйцеподібна. Біологічні ознаки: відноситься до Лісостепової екологічної групи. Середньостиглий, виколошується і дозріває на 2–4 дні пізніше Альбатроса одеського. Зимостійкість на рівні Альбатроса одеського. Посухо- та жаростійкий. Стійкий до вилягання, проростання зерна в колосі та осипання його. Virізняється стійкістю до бурої, стеблової та жовтої іржі, борошнистої роси, добре виявленою толерантністю до фузаріозного захворювання колоса та вірусу жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ). Господарські ознаки: високоврожайний. За роки сортовипробування в інституті та у виробничих умовах урожаї досягали 69,2–104,6 ц/га. Якість зерна: відноситься до групи сильних сортів. Сила борошна – 320–330 о. а., вміст клейковини – 30,4%, сирого білка – 13,9, об'єм хліба – 1330 см³. Загальна оцінка хліба – 4,9 бала. Показує високу ефективність пізньоосіннього підживлення (перед припиненням осінньої вегетації) азотними добривами. Строки сівби – оптимальні для ґрунтово-кліматичної зони. Норми висіву загальноприйняті

для конкретних умов.

Вдала. Господарські та біологічні характеристики: інтенсивного типу універсального використання на різних агрофонах; високопродуктивний. У різних сортовипробуваннях урожайність сягала 73,0–119,0 ц/га, що на 8,3–19,4% вище національних стандартів; середньопізній. Період вегетації складає 283–287 днів; середньорослий (96–111 см), стійкий до вилягання (8–9 балів), осипання та проростання зерна в колосі; має високу і стабільну упродовж зими морозостійкість (8–9 балів), що забезпечує тривалий період яровизації (52–55 днів); стійкий до жовтої іржі (8–9 балів), септоріозу (6–7), слабо уражується фузаріозом колоса (5 балів), бурюю іржею (3 бали). Якість зерна: відноситься до надсильних пшениць. Вміст білка складає 13,5–14,0%, клейковини – 28–32%. Загальна оцінка хліба – 5,1–5,4 бала. Апробаційні ознаки: різновид еритроспермум, колос білий, остистий, циліндричної форми, середньої щільності. Колоскова луска яйцевидна, її плече середніх розмірів (2–3 мм), піднесене. Зубець середньої довжини, ледь зігнутий. Зернівка червона, яйцевидна, крупна. Маса 1000 зерен – 43–47 г. Агротехнічні вимоги: для одержання високого врожаю надсильного зерна слід вирощувати по кращих попередниках, з внесенням підвищених доз добрив та при зрошенні. Особливості сорту: має унікальне поєднання високого генетичного потенціалу продуктивності з високою та стабільною упродовж зими морозостійкістю.

Фаворитка. Зона районування: Степ, Лісостеп і Полісся України. Господарська і біологічна характеристики: сорт інтенсивного типу, середньостиглий, високоврожайний – 50,6–114,3 ц/га. Вегетаційний період складає 283–287 днів. Середньостійкий до проростання зерна в колосі і полягання. Середня стійкість до опадання зерна. Середня стійкість: до бурюї, стеблової іржі і борошнистої роси. Морозо-, зимостійкість, жаро- і засухостійкість середні (6–7 балів). Якість зерна. Відноситься до групи цінних пшениць: сила борошна становить 248–296 о. а.; об'єм хліба з 100 г борошна – 960–1000 мл; вміст клейковини – 26,7–30,1%; сирого білку – 12,5–

13,8%; загальна оцінка хліба – 3,6–4,0 бали. Апробаційні особливості: різновид лютесценс, колос остистий, короткостебловий (71–76 см), циліндричний. Зернівка середніх розмірів. Маса 1000 зерен – 38–45 г. Агротехнічні вимоги: сорт необхідно вирощувати за інтенсивною технологією із внесенням оптимальних і високих доз мінеральних добрив. З метою одержання високоякісного зерна необхідно проводити третє підживлення сухими азотними добривами або позакореневе підживлення карбамідом у фазі колосіння – молочної стиглості. Норма висіву насіння 5,06,0 млн. схожих зерен на 1 га залежно від зони зволоження.

Алий парус. Середньостиглий сорт. Господарські та біологічні характеристики: сорт короткостеблового типу (90–105 см), дуже стійкий до вилягання; високоврожайний – середній врожай в конкурсному сортовипробуванні склав 62,2 ц/га, що на 8,8% більше середньопорівняного стандарту. Вегетаційний період – 269–282 дні; морозо- і зимостійкість середня (6–7 балів), на рівні сорту Алий парус. Сорт має довгу стадію яровизації (30–35 днів) та високу фотоперіодичну чутливість (120 днів); посухостійкість висока (8–9 балів); стійкий до поширених хвороб, зокрема борошнистої роси, септоріозу, різних видів сажки (8–9 балів), бурої та стеблової іржі (6–7 балів); сорт має високу стійкість до осипання зерна на корені та середню до його проростання; рекомендується для посіву в північних районах степової та лісостепової зони України і Молдови. Якість зерна: сорт повністю відповідає всім вимогам стандарту до зерна вищих гатунків. Натура зерна становить 785–812 г/л, вміст білка в зерні – 13,6–15,1, клейковини – 29,4–34,9%. Маса 1000 зерен – 47,0–49,9 г. Апробаційні ознаки: колос остистий, неопушений, червоного кольору, щільний, циліндричний. Остюки довгі, жорсткі, зазубрені, світло- коричневого кольору. Колоскова луска видовжена. Зубець колоскової луски середній, зігнутий. Плече піднесене, вузьке.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Польові досліді проводили впродовж 2023–2024 с.-г. року в умовах навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, що розташоване в Уманському районі Черкаської області, земельний масив якого знаходиться на рівнинному плато [42].

Рельєф господарства рівнинний із слабо розвитою гідрографічною мережею.

Для ґрунтового покриву характерним є широке поширення на більшій частині території чорноземів типових на лесових материнських породах.

Чорноземи типові характеризуються невеликою потужністю гумусового горизонту (до 50–60 см) з вмістом гумусу (1,5–3,5%) і ознаками солонцюватості, що на південь посилюються. Вони мають невисоку водопроникність, реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна.

Максимально можливий запас продуктивної вологи в метровому шарі складає 130–150 мм. Часто ці ґрунти містять недостатньо нітратного азоту, середньо забезпечені рухомим фосфором і достатньо обмінним калієм.

Дані типи ґрунтів цілком придатні для вирощування пшениці озимої.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий з вмістом в орному шарі ґрунту 3,1–3,3% гумусу, забезпеченість рухомим азотом низька – 16,1, а рухомим фосфором та обмінним калієм середня – відповідно 24,3 і 360,1 мг/кг. Тобто першочергове значення при вирощуванні сортів пшениці озимої на такому фоні належало азоту.

Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 18–20 метрів. На зрошенні у результаті тривалої експлуатації зрошувальної системи відбувся різкий

підйом рівня ґрунтових вод на зрошуваних площах, і в даний час вони залягають на глибині 8–10 метрів. Ґрунтові води слабо мінералізовані, тип засолення -хлоридно-сульфатний.

3.2. Погодні умови

Погодні умови в 2023–2024 роки проведення досліджень, за даними метеостанції Умань характеризуються наступними показниками температури повітря та опадів (рис. 1).

У вересні середня температура повітря перевищувала норму на 3,9 °С, у жовтні – на 3,4 °С, у листопаді – на 1,8 °С, а в грудні – на 2,9 °С. Осіння вегетація завершилася 19 листопада, а її відновлення зафіксували 7 березня. Лютий 2024 року був аномально теплим, із середньомісячною температурою 4,3 °С, що значно перевищувало багаторічну норму (-2,3 °С). Березень і квітень також характеризуються підвищеними температурами – на 1,9 °С і 3,3 °С відповідно. У травні середня температура становила 15,2 °С, що майже відповідало багаторічному значенню (15,4 °С). У червні та липні спостерігалася спекотна та посушлива погода зі значеннями 21,2 °С і 24,4 °С, що перевищувало норму на 2,2 °С і 3,5 °С відповідно.

Протягом осені 2023 року кількість опадів була значно меншою за норму у вересні (7,2 мм проти 61,0 мм) та жовтню (33,5 мм проти 43,0 мм), але в листопаді спостерігали їхній надлишок на 18,7 мм. У зимовий період грудень також був досить вологим (+15,5 мм до норми 40,0 мм), тоді як у січні та лютому зафіксували дефіцит опадів на 8,2 мм та 18,1 мм відповідно. У березні та квітні кількість опадів значно перевищувала норму. У березні їх випало 89,5 мм, що в 2,5 рази більше середньобагаторічного значення (36,0 мм). У квітні перевищення склало 15,2 мм або 37 %.

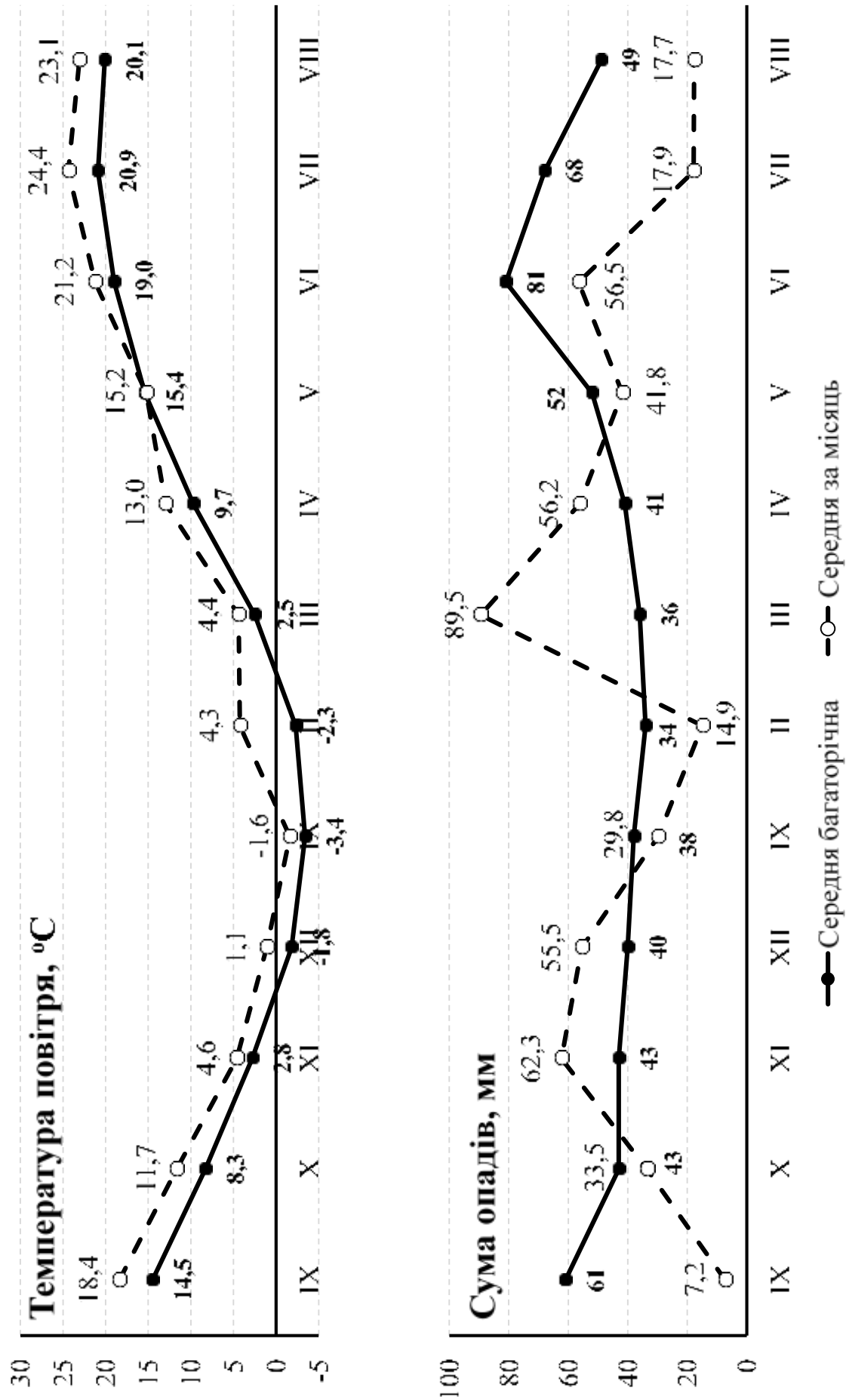


Рис. 1 Основні метеорологічні показники погоди в 2023–2024 с.-г. році
(за даними метеостанції Умань)

На відміну від попередніх місяців, у наступні періоди вегетації культури спостерігався дефіцит атмосферних опадів: у травні він становив 10,2 мм (20 %), у червні – 24,5 мм (30 %), а в липні – 50,1 мм (74 %).

Таким чином, погодні умови 2023–2024 сільськогосподарського року були малосприятливими для росту та розвитку пшениці озимої, що негативно вплинуло на рівень її врожайності в агропромисловому комплексі.

3.3. Схема дослідів

Схема дослідів включала наступні варіанти:

Сорт (*фактор А*) – Херсонська безоста; Вікторія одеська; Вдала; Дріада; Фаворитка; Алий парус; Лагуна.

Фон живлення (*фактор В*) – без добрив (контроль); $N_{30}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{30}K_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною; $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння; Розрахункова доза добрив на урожайність 4,0 т/га.

Загальна площа дослідної ділянки 25 м², облікової – 30 м², повторність триразова. Підживлення посівів сучасними рістрегулюючими препаратами проводили двічі – на початку відновлення весняної вегетації та на початку виходу рослин пшениці озимої у трубку. Норма робочого розчину складала 200 л/га.

3.4. Технологія вирощування

Технологія вирощування пшениці озимої в досліді загальноприйнята для зони вирощування.

Попередник – горох. Обробіток ґрунту здійснювався за наступною технологічною схемою. По-перше, проводили лушення стерні відразу після збирання попередника (БДТ–3). Після цього проводили оранку ПЛН – 5–35 на глибину 22–25 см. Боротьбу з бур'янами починали з липня місяця шляхом утримання поля до сівби за системою напівпару. Передпосівну культивуацію проводили на глибину посіву – 4–6 см.

Основне внесення і підживлення мінеральними добривами в дослідях здійснювали аміачною селітрою (N – 34,6%), сечовиною (N – 46%), нітроамофоскою (NPK – 16%) та гранульованим суперфосфатом (P_2O_5 – 40%) згідно схеми дослідів вручну врозкид по фазам вегетації.

Насіння, протруєне препаратом Сертікор 050 FS т.к.с. (1 л/т), висівали ручною сівалкою. Глибина загортання насіння – один з основних показників якості сівби пшениці озимої. Висівали насіння на глибину 4–5 см, 26 вересня, нормою висіву 5 млн. схожих насінин на гектар.

За період вегетації застосовували дві хімічні обробки: першу в другій декаді квітня баковою сумішшю Естерон (0,3 л/га) + Логран (7 г/га), другу – в середині другої декади червня проти клопа шкідливої черепашки Карате Зеон 050 CS м.к.с. (0,2 л/га).

3.5. Методика проведення досліджень

У ґрунті перед закладкою дослідів визначали вміст нітратного азоту – ДСТУ 4729:2007; нітрифікаційну здатність після двохтижневого компостування – за методом Кравкова, азоту лужногідролізованих сполук – метод Корнфілда; рухомих сполук фосфору та калію – ДСТУ 4114:2002 [43] для обчислення розрахункової дози добрива.

Фенологічні спостереження за розвитком рослин пшениці озимої з наступним визначенням дат настання фаз та тривалості основних періодів

росту та розвитку, відбір та розбір пробних снопів з визначенням структури врожаю проводили за методикою державного сортовипробування с.-г. культур [44].

Ґрунтові та рослинні зразки відбирали за варіантами дослідів з двох несуміжних повторень. У ґрунті в період сходів та повної стиглості зерна визначали вміст нітратів, рухомого фосфору, обмінного калію. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом.

На закріплених площадках розміром 83,3×30 см, площею 0,25 м² на двох несуміжних повтореннях відмічали дати сівби, початку і повних сходів та настання фаз (на всіх варіантах дослідів): розвитку третього листка, кущіння, виходу у трубку, колосіння, цвітіння, стиглість (молочна, воскова, повна). За початок фази приймали такий стан, коли у фазу вступило 15% рослин, а за повну – 75%.

Визначення кущистості і виживання рослин здійснювалося на тих же площадках, що були закріплені для фенологічних спостережень.

Для визначення кущистості при виході рослин у трубку, після закінчення фази кущіння підраховували кущі і стебла рослин, що викопані на закріплених ділянках. На всіх варіантах дослідів визначали коефіцієнт кущення. Його розраховують за відношенням загальної кількості стебел до числа кущів.

Перед збиранням урожаю у фазу воскової стиглості зерна визначали продуктивну кущистість рослин пшениці озимої. Для цього рахували кількість стебел і продуктивних колосків на загальну кількість стебел. Відбір проб проводили аналогічно визначенню кущистості. З цих же зразків відбирали середню пробу для лабораторного аналізу снопового зразку. Лабораторний аналіз передбачав визначення густоти рослин перед збиранням і висоту рослин. Висоту рослин і продуктивність колосу (масу зерна з колосу, кількість зерен у колосі) визначали на відібраних без вибору 25 рослинах з кожної пробної площадки (100 рослин з ділянки).

Число рослин на 1 м² підраховували у фазі повних сходів, після припинення вегетації восени, після поновлення вегетації навесні і перед збиранням.

Такий підрахунок надав можливість:

1. Визначити виживання в осінній період;
2. Встановити відсоток перезимованих рослин;
3. Зробити розрахунки загальної і продуктивної кущистості рослин;
4. Визначити виживання рослин у весняно-літній період.

Облік урожаю зерна проводили прямим комбайнуванням з усіх ділянок дослідів комбайном “Sampro-500”.

Дані урожаю і результати досліджень, що одержані в дослідях, обробляли використовуючи методи дисперсійного та статистичного аналізу [45].

Економічну та енергетичну ефективність вирощування пшениці озимої розраховували за загальноприйнятими методиками [46]. Розрахунок економічної ефективності проводили згідно загальних виробничих норм та за обліком усіх витрат, прямих і накладних видатків за розцінками на 01.10.2024 р.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4. Вплив сортових особливостей на проходження міжфазних періодів пшениці озимої

Погодні умови, що склались у період проведення наших дослідів суттєво вплинули на тривалість вегетаційного періоду і міжфазних періодів (табл. 1.).

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів у сортів пшениці озимої, діб

Сорт	Херсонська безоста	Вікторія одеська	Вдала	Дріада	Фаворитка	Алий парус	Лагуна
Сходи – кущіння	19	19	19	19	18,3	19,3	19,3
Кущіння – вихід у трубку	184	185	186	183	187	185	184
Вихід у трубку – колосіння	20	20	20	20	21	20	19
Колосіння – повна стиглість	37	37	36	37	36	36	37
Сходи – повна стиглість	260	261	262	259	262	261	260

Стосовно вегетації сортів можна відзначити, що сорт Фаворитка має найбільшу інтенсивність росту з осені, що характеризується настанням більш ранніх строків кущення. Найбільший період «кущіння – вихід у трубку» також у сорту Фаворитка, а найменший – у сорту Дріада; різниця між ними в середньому становить до 4 доби. Ми можемо стверджувати, що група стиглості сорту не має однозначного впливу на період «колосіння – повна стиглість».

Виходячи з результатів наших досліджень найбільш скоростиглим був сорт Дріада, а сорти Вдала та Фаворитка мають найбільший період вегетації, що на 2–6 діб. Сорти Вікторія одеська та Лагуна по проходженню фаз розвитку та тривалості вегетаційного періоду займають проміжне значення, але знаходяться ближче до ранньостиглого типу. Можемо стверджувати, що скоростиглі сорти пшениці озимої м'яких та твердих форм мають перевагу при формуванні більш високих урожаїв. В період формоутворення і наливу зерна, суховії більше пошкоджують пізньостиглі сорти, що призводить до запалення зерна, і, в кінцевому підсумку, до недобору врожаю.

4.2 Поживний режим ґрунту при вирощуванні пшениці озимої

Як показали наші дослідження, найбільша кількість нітратів як у 0–30, так і в 30–50 та у 0–100 см шарах ґрунту відмічена на початку розвитку рослин пшениці озимої, а саме в період сходів. Азотні добрива, внесені під основний обробіток ґрунту, збільшили, порівняно з неудобреним контролем, вміст нітратів за варіантами дослідів в 1,6–2,1 рази. Причому, чим вищою була доза азоту, тим більшим був і цей показник (табл. 2).

Упродовж практично всього періоду вегетації більша частина нітратів знаходилася у 0–30 см шарі ґрунту. До фази повної стиглості зерна їх кількість зменшувалась як в орному, так і в більш глибоких шарах. Причому, це зменшення залежало від наявної дози азотного добрива у складі повного мінерального добрива.

Як бачимо, за період від сходів до повної стиглості зерна у 0–50 см шарі ґрунту нітратів стало менше на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 81,6, $N_{60}P_{30}K_{30}$ – на 79,7, розрахункової дози добрив – на 76,1%. Найбільше зменшення спостерігали у варіанті без застосування добрив (на 86,3%). Найбільша кількість нітратів у

досліджуваних шарах ґрунту відмічена також у період сходів. Вміст нітратів при внесенні мінеральних добрив збільшився в 2,0–2,7 рази. Даний показник, прямо пропорційно корелював з дозою азотних добрив.

Таблиця 2

**Вплив фону живлення на вміст нітратів у ґрунті при вирощуванні
пшениці озимої, мг/кг ґрунту**

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фаза розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив (контроль)	0–30	30,1	4,2
	30–50	17,1	2,3
	0–50	24,9	3,4
	0–100	17,1	2,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0–30	48,0	8,7
	30–50	27,2	5,2
	0–50	39,7	7,3
	0–100	27,6	5,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0–30	61,7	11,9
	30–50	36,4	8,3
	0–50	51,6	10,5
	0–100	36,5	7,9
Розрахункова доза добрив	0–30	56,2	12,1
	30–50	30,4	9,2
	0–50	45,6	10,9
	0–100	31,5	8,3
H _{IP} ₀₅		1,23	0,57

До настання фази повної стиглості зерна кількість нітратів зменшувалась як у 0–30, так і у 0–50 та 0–100 см шарах зрошуваного ґрунту.

За міжфазний період сходи – повна стиглість зерна у 0–50 см шарі ґрунту кількість нітратів зменшилась на фоні $N_{60}P_{60}K_{30}$ – на 86,8, $N_{120}P_{60}K_{30}$ – на 80,9, розрахункової дози добрив – на 77,8%. Найбільше зменшення спостерігали у контрольному варіанті (без добрив) – 89,9%. Слід зазначити, що при застосуванні розрахункової дози добрив показники вмісту нітратів були близькими до відповідних показників варіанта із застосуванням $N_{60}P_{30}K_{30}$.

Однією з найважливіших ознак родючості ґрунту є наявність у ньому рухомого фосфору. Накопичення засвоюваних форм цього елементу не тільки сприяє отриманню високих врожаїв, але й підвищує стійкість культур до високих і низьких температур, прискорює дозрівання, збільшує частку зерна в загальній масі врожаю, покращує якість продукції.

Відомо, що кількість рухомого фосфору в ґрунті значно змінюється при застосуванні мінеральних добрив. Так, внесення мінеральних добрив призводить до збільшення розчинних форм цього елементу в ґрунті.

Результати наших досліджень показали, що вміст рухомого фосфору в ґрунті упродовж вегетаційного періоду пшениці озимої залежав від фону живлення (табл. 3).

Як видно з наведених даних, максимальний вміст рухомого фосфору як у неудобреному контролі, так і в ґрунті удобрених ділянок, був у фазу сходів. Так, у варіантах, де вносили азотне добриво на фоні $P_{30}K_{30}$ спостерігали підвищення його кількості як у 0–30 см, так і в 30–50 см шарах ґрунту.

Ця закономірність зберігалася й у подальшому. Так, у період повної стиглості зерна в шарі неполивного ґрунту 0–30 см містилось рухомого фосфору на фоні $K_{60}P_{30}K_{30}$, порівняно з $K_{30}P_{30}K_{30}$, більше на 2,2 мг/кг ґрунту або 5,8%.

У цілому за період від сходів до збирання врожаю пшениці озимої вміст рухомого фосфору в 0–30 см шарі ґрунту зменшився у варіанті без застосування добрив на 50,0, в удобрених фосфорними добривами варіантах – на 40,0–41,0%, а у шарі ґрунту 0–50 см – відповідно на 51,2 та 42,2–43,8%.

**Вплив фону живлення на вміст рухомого фосфору в ґрунті при вирощуванні
пшениці озимої, мг/кг ґрунту**

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив (контроль)	0–30	21,4	10,7
	30–50	7,8	3,5
	0–50	16,0	7,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0–30	38,0	22,8
	30–50	17,7	7,9
	0–50	29,9	16,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0–30	40,2	23,7
	30–50	16,7	8,9
	0–50	30,8	17,8
Розрахункова доза добрив	0–30	39,7	23,5
	30–50	13,7	6,6
	0–50	29,3	16,7
HIP ₀₅		0,84	0,29

Калій, нарівні з азотом і фосфором, є необхідним і незамінним елементом у живленні рослин. Установлено, що він впливає на фізичний стан колоїдів клітини, збільшуючи гідрофільність протоплазми і проникність стінок клітини, тобто сприяє надходженню води в рослини, створенню тургору і зменшенню випаровування.

Результати наших досліджень показали, що внесення калійного добрива під основний обробіток ґрунту на фоні азотно-фосфорного добрива підвищило, порівняно з неудобреним контролем, вміст обмінного калію в орному шарі ґрунту (табл. 4). Так, у період сходів пшениці озимої цього елемента було на 6,9–9,3% більше, ніж у ґрунті варіанті без внесення добрив.

**Вплив фону живлення на вміст обмінного калію в ґрунті при
вирощуванні пшениці озимої, мг/кг ґрунту**

Фон живлення	Шар ґрунту, см	Фази розвитку	
		сходи	повна стиглість зерна
Без добрив (контроль)	0–30	290	201
	30–50	246	174
	0–50	272	190
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0–30	310	212
	30–50	269	186
	0–50	294	202
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	0–30	317	214
	30–50	268	182
	0–50	297	201
Розрахункова доза добрив	0–30	296	204
	30–50	252	175
	0–50	278	192
H ₁ P _{0.5}		9,21	5,59

**4.3 Вплив фону живлення та сортових особливостей на висоту
рослин і стійкість до вилягання пшениці озимої**

Стебло пшениці виконує важливі біологічні функції в онтогенезі рослин. Його довжина та особливості анатомічної будови мають великий вплив на розвиток інших господарсько-біологічних ознак, у тому числі й на продуктивність рослин та якість зерна. Відмінність по висоті рослин може свідчити про генетичну дивергенцію сортів. Особливості морфології та анатомії стебла визначають стійкість рослин до полягання, а це у теперішній час є важливою властивістю, що забезпечує реалізацію урожайного потенціалу генотипу та попереджує втрати врожаю при збиранні. Разом з тим, стебло – це орган фотосинтезу та транспорту метаболітів, тому

проблема короткостебельності як у теоретичному, так і практичному плані розробляється у багатьох країнах світу [18].

У наших досліджах довжина стебла рослин різних сортів збільшувалась при збільшенні норм азотних добрив у варіантах з різними фонами живлення. При цьому, найбільшими лінійними показниками характеризувалися сорти Херсонська безоста (від 77,1 до 81,6 см) та Фаворитка (від 83,0 до 86,8 см), а найменші у сорту Вдала – від 74,7 до 77,0 см відповідно на неудообрених фонах і за внесення розрахункових доз добрив (табл. 5).

Таблиця 5

Показники стійкості сортів пшениці озимої до вилягання залежно від фону живлення в неполивних умовах

Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Довжина стебла, см	Опір стебла злому, кг	Стійкість до вилягання, бал
Херсонська безоста	Без добрив (контроль)	77,1	1,05	5,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	80,1	1,14	5,0
	Розрахункова доза добрив	81,6	1,20	5,0
Дріада	Без добрив (контроль)	75,5	1,04	5,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	77,5	1,20	5,0
	Розрахункова доза добрив	79,5	1,30	5,0
Вдала	Без добрив (контроль)	74,7	1,04	5,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	76,3	1,11	5,0
	Розрахункова доза добрив	77,0	1,19	5,0
Вікторія одеська	Без добрив (контроль)	77,4	1,03	4,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	79,6	1,08	4,7
	Розрахункова доза добрив	81,5	1,12	4,7
Фаворитка	Без добрив (контроль)	83,0	1,00	4,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	85,7	1,09	4,5
	Розрахункова доза добрив	86,8	1,18	4,3
HIP ₀₅	А	1,55	0,04	0,12
	В	2,24	0,05	0,19

Збільшення довжини другого нижнього міжвузля на достатньому фоні живлення (розрахункова доза добрив) сприяло зниженню стійкості до вилягання у ряду сортів. Проте наші дослідження свідчать про позитивний вплив мінеральних добрив на товщину другого нижнього міжвузля та збільшення стебла злому.

Так, у низькорослих сортів (Херсонська безоста, Дріада, Вдала) були найкращі показники опору стебла злому та стійкості до вилягання за умов достатнього мінерального живлення – відповідно 1,20; 1,30 і 1,18 кг та 5,0 бали. Дані сорти майже не вилягали. З отриманих даних видно, що високорослі сорти (Вікторія одеська та Фаворитка) більш суттєво реагують на збільшення доз добрив шляхом збільшення довжини останнього міжвузля.

4.4 Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від фону живлення

Рівень урожайності формують елементи її структури, вони належать до кількісних ознак. Між величиною урожайності й елементами її структури існує взаємозв'язок, кореляційна залежність [21]. Незнання цих взаємозв'язків може призвести до значних втрат та зниження урожайності посіву. Кожен з елементів урожайності по-різному впливає на її величину.

Сортові особливості та умови вирощування мають суттєвий вплив на формування елементів структури врожаю, а, в остаточному підсумку, і на врожай. Одержання високих урожаїв пшениці твердої озимої створює оптимальна структура агроценозу посіву. Дослідники вважають, що врожай пшениці твердої озимої формується за рахунок 3-х основних елементів структури: густоти продуктивного стеблостою, числа зерен у колосі та їх маси [26].

Для створення високопродуктивних посівів необхідно цілеспрямовано

формувати кожен елемент структури врожаю. При цьому, важливо дотримуватися синхронного розвитку стебел, колосків та всіх інших елементів структури. Чим синхронніше та інтенсивніше проходять ростові процеси на кожному етапі органогенезу, тим вища реальна їх продуктивність [18].

Ми проаналізували структуру врожаю на всіх досліджуваних сортах пшениці озимої (табл. 6). Аналіз проводили на більш контрастних фонах живлення – на варіантах без добрив, $N_{30}P_{30}K_{30}$, розрахункова доза добрив.

Таблиця 6

Структура врожаю сортів пшениці озимої на різних фонах живлення

Фон живлення	Кількість стебел, шт/м ²			Маса зерна з колоса, г	Кількість зерен у колосі, шт	Маса 1000 зерен, г
	всього	у т. ч. продуктивних	% продуктивних			
1	2	3	4	5	6	7
Херсонська безоста						
Без добрив	446	366	82,1	0,86	22,1	39,0
$N_{30}P_{30}K_{30}$	456	386	84,7	0,94	23,1	40,7
Розрахункова доза добрив	533	472	88,5	1,00	23,6	42,4
Вікторія Одеська						
Без добрив	441	361	81,9	0,91	23,3	39,1
$N_{30}P_{30}K_{30}$	453	380	83,8	0,97	23,8	40,8
Розрахункова доза добрив	554	475	85,7	1,02	24,3	41,9
Вдала						
Без добрив	416	332	79,8	0,82	21,4	38,4
$N_{30}P_{30}K_{30}$	457	384	84,0	0,87	21,6	40,2
Розрахункова доза добрив	515	450	87,4	0,96	23,1	41,5

1		2	3	4	5	6	7
Дріада							
Без добрив		445	369	82,9	0,88	22,6	38,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		453	379	83,6	0,95	23,4	40,6
Розрахункова доза добрив		539	481	89,3	1,00	23,6	42,4
Фаворитка							
Без добрив		451	371	82,3	0,82	21,5	38,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		459	384	83,6	0,90	22,4	40,2
Розрахункова доза добрив		551	477	86,6	0,94	23,1	40,7
Алий парус							
Без добрив		382	318	83,2	0,85	21,0	40,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		387	325	84,0	0,91	21,7	42,0
Розрахункова доза добрив		450	389	86,5	0,95	22,1	43,0
Лагуна							
Без добрив		434	363	83,6	0,84	21,0	40,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		444	379	85,4	0,89	22,0	40,5
Розрахункова доза добрив		509	460	90,3	0,97	23,3	41,7
HIP ₀₅	A	21,2	19,6	—	0,041	0,97	1,62
	B	23,9	22,4		0,059	1,14	1,83

Аналіз структури врожаю показав, що збільшення доз добрив (насамперед азотних) призводило до поступового і закономірного зростання густоти продуктивного стеблостою, але загальна кількість стебел на 1 м² змінювалась по-різному і більше залежала від сортових особливостей та

реакції конкретного генотипу на фон живлення та умови вирощування.

Так, у сорту Херсонська безоста показник загальної кількості стебел на 1 м² на фоні розрахункової дози добрив був на третьому рівні. Сорт Фаворитка на фоні без добрив мав найкращий показник загальної кількості стебел на 1 м², який склав 551 шт., в умовах зрошення на цьому ж фоні він також переважав інші сорти: від 11 до 83 стебел на 1 м², але відсоток формування продуктивних стебел у цього сорту був одним із найгірших. У сорту Вдала загальна кількість стебел на 1 м² спостерігалася найкращою при внесенні з осені N₃₀P₃₀K₃₀. Так, даний показник склав 41 шт. (тобто збільшення склало 9,1%).

Установлено, що найбільша кількість продуктивних стебел на 1 м² формується при розрахунковій дозі добрив, як в умовах без зрошення, так і у зрошувальних умовах. Так, найбільшим даний показник був у сорту Дріада – 481 шт/м². Всі сорти достовірно збільшували кількість продуктивних стебел на 1 м² та відсоток продуктивних стебел з покращенням фону живлення.

Із даних табл. 6 видно, що збільшення доз мінеральних добрив призводило до закономірного зростання питомої ваги продуктивних стебел у всіх сортів: найбільший відсоток продуктивних стебел був на фоні розрахункової дози добрив.

Особливий інтерес має аналіз впливу фону живлення на формування компонентів продуктивності колосу. Так на фоні без добрив практично всі сорти формують масу колоса на рівні 0,82–0,91 г, при цьому, тверді сорти не поступаються за цим показником м'яким сортам пшениці. При цьому, дещо більша маса зерна з колосу на досліджуваних фонах живлення була у сорту Вікторія Одеська – від 0,91 г у варіанті без добрив, до 1,02 г при внесенні розрахункової дози добрив.

Ступінь забезпеченості елементами живлення має істотний вплив на збільшення кількості зерен у колосі. Найбільшим даний показник у сорту Вдала та Дріада в умовах зрошення – 26,7 та 26,5 шт. зерен у колосі

відповідно. Також необхідно виділити сорт Херсонська безоста, який на ряду з сортом Дріада формує 23,6 шт. зерен у колосі, та сорт Вікторія Одеська – 24,3 шт. зерен у колосі.

Із даних таблиці 6 видно, що за масою 1000 зерен виділився сорт пшениці твердої Алий парус. На різних фонах живлення у даного сорту маса 1000 зерен була вище, ніж в інших генотипах. Ми можемо зазначити, що розрахункова доза добрив сприяла формуванню більш густих посівів, та збільшенню показників продуктивності колосу, що було характерним для всіх сортів.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що при оптимальному фоні живлення рослини пшениці формують більш продуктивний стеблостій та колос.

Пояснюється це тим, що з початку до моменту припинення вегетації, пшениця озима цілком забезпечена потенціалом для формування зародкового колосу, кількості стебел та їхнього виявлення у продуктивні стебла, а також високу реалізацію продуктивних показників колосу.

4.5 Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в неполивних умовах

Відповідно до даних державного сортовипробування заміна старих сортів новими високоврожайними забезпечує підвищення урожайності на 8–12 ц/га. Роль сорту особливо зростає при високому рівні інших чинників інтенсифікації, зокрема агротехніки і добрив. Як вважає багато дослідників, урожайність від впровадження високопродуктивних сортів підвищується на 25–40% [14].

Сучасні високопродуктивні сорти мають підвищену інтенсивність

фотосинтезу, більш тривалий період поглинання поживних речовин і краще використовують їх; вони більш стійкі до несприятливих умов [9].

Результати наших досліджень показали, що у несприятливому 2009 році загальний рівень урожайності пшениці озимої в умовах без зрошення в середньому по досліді був невисокий і склав на дослідній ділянці 2,94 т/га.

За результатами проведених досліджень встановлено, що сорт Вікторія Одеська мав незначну перевагу над сортами Дріада та Херсонська безоста за показником урожайності (відповідно на 0,06 т/га або 1,6% та 0,12 т/га або 3,2% (табл. 7), такі прирости не є істотними.

Таблиця 7

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення,

т/га

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє (А)
	Без добрив (контроль)	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}Y$ фазу колосіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	3,01	3,47	3,58	4,32	3,41	4,52	3,72
Вікторія одеська	3,18	3,53	3,77	4,42	3,56	4,60	3,84
Вдала	2,81	3,17	3,29	3,98	3,16	4,14	3,43
Дріада	3,09	3,45	3,67	4,44	3,47	4,60	3,78
Фаворитка	2,88	3,25	3,40	4,13	3,25	4,23	3,52
Алий парус	2,54	2,80	2,95	3,48	2,79	3,15	3,01
Лагуна	2,92	3,23	3,47	4,07	3,27	4,27	3,53
Середнє (В)	2,92	3,27	3,45	4,12	3,28	4,27	—
<i>НІР₀₅, т/га: А – 0,052; В – 0,075</i>							

А різниці у даному показнику між цими сортами на оптимальному фоні

живлення (розрахункова доза добрив) майже не існує. Рівень урожайності даних сортів значно вищий, ніж у інших сортів, а приріст складає від 0,20 до 0,71 т/га в середньому по досліді та від 0,25 до 1,45 т/га на оптимальному фоні живлення.

Сорт пшениці озимої твердої Лагуна був четвертим за рівнем урожайності в досліді, як у середньому, так і на оптимальному фоні живлення. Він перевищував інший сорт пшениці озимої твердої Алий парус у середньому на 0,52 т/га або на 17,3%, а при внесенні розрахункової дози добрив – на 0,74 т/га або на 18,1%.

Основне внесення добрив згідно схеми досліді підвищило врожайність, у середньому по фактору В, на 0,30 т/га – фон $N_{30}P_{30}K_{30}$, та на 0,53 т/га фон – $N_{60}P_{30}K_{30}$, позакореневе підживлення рослин в період вегетації сечовиною на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню цього показника але в межах похибки досліді.

Найвищий врожай було отримано у варіанті із застосуванням розрахункової дози добрив. Приріст склав від 0,15 т/га або 3,65% до 1,35 т/га або 46,2%.

Ефективність в досліді з добривами прийнято розраховувати шляхом визначення окупності 1 кг туків зерном. У посушливих умовах добрим результатом прийнято рахувати, коли на 1 кг туків отримано показник у 4–5 кг зерна. Відповідно до одержаних даних, розрахункова доза мінеральних добрив, яка склала $N_{75}P_{30}K_0$, забезпечила формування врожаю зерна пшениці озимої на рівні від 3,51 до 4,60 т/га. Окупність 1 кг мінерального добрива зерном на фоні розрахункової дози добрив була максимальною по всім сортам і становила від 9,2 кг у сорту Алий парус до 14,4 кг у сортів Херсонська безоста та Дріада. Найнижчий цей показник був у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння і становив від 2,1 – 3,3 кг (табл. 8).

**Урожайність зерна та окупність одиниці внесеного добрива зерном
сортів пшениці озимої**

Сорт (А)	Фон удобрення (В)	Урожай- ність, т/га	Приріст урожайності		Окупність, кг зерна/кг д.р. добрив
			т/га	%	
1	2	3	4	5	6
Херсонська безоста	Без добрив (<i>контроль</i>)	3,01	–	–	–
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,47	0,36	11,2	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,58	0,57	18,9	4,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,32	1,31	43,5	10,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,41	0,40	11,3	3,3
	Розрахункова доза добрив	4,52	1,51	50,2	14,4
Вікторія одеська	Без добрив (<i>контроль</i>)	3,18	–	–	–
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,53	0,35	11,0	3,9
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,77	0,59	18,6	4,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,42	1,24	39,0	10,3
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,56	0,38	12,0	3,2
	Розрахункова доза добрив	4,60	1,42	44,5	13,5
Вдала	Без добрив (<i>контроль</i>)	2,81	–	–	–
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,17	0,36	12,8	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,29	0,48	17,0	4,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	3,98	1,17	41,5	9,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,16	0,35	12,5	2,9
	Розрахункова доза добрив	4,14	1,33	47,3	12,7

1	2	3	4	5	6
Дріада	Без добрив (контроль)	3,09	–	–	–
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,45	0,36	11,8	4,0
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,67	0,58	18,8	4,8
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,44	1,35	43,7	11,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,47	0,38	12,3	3,2
	Розрахункова доза добрив	4,60	1,51	49,0	14,4
Фаворитка	Без добрив (контроль)	2,88	–	–	–
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,25	0,37	13,0	4,1
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,40	0,52	18,1	4,3
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,13	1,25	43,5	10,5
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,25	0,37	12,8	3,1
	Розрахункова доза добрив	4,23	1,36	47,0	13,0
Алий парус	Без добрив (контроль)	2,54	–	–	–
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,80	0,26	10,2	2,9
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	2,95	0,41	16,0	3,4
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	3,48	0,94	37,0	7,8
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	2,79	0,25	10,0	2,1
	Розрахункова доза добрив	3,51	0,97	38,2	9,2
Лагуна	Без добрив (контроль)	2,92	–	–	–
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,23	0,31	10,6	3,4
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,47	0,55	18,8	4,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,07	1,15	39,4	9,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,24	0,32	11,0	2,7
	Розрахункова доза добрив	4,27	1,35	46,2	12,9
HIP ₀₅ , т/га: А – 0,052; В – 0,075					

Таким чином, для одержання врожайності пшениці озимої на рівні 4,00 т/га необхідно вирощувати високо адаптовані сорти та вносити розрахункову дозу мінеральних добрив з підживленням рано весною N₃₀. Кращими сортами для незрошуваних умов півдня України є Вікторія Одеська, Дріада,

Херсонська безоста та сорт пшениці озимої твердої Лагуна.

4.6 Вплив фону живлення на якість зерна сортів пшениці озимої

За останні 15–20 років показники якості зерна пшениці озимої в традиційних зонах її вирощування погіршились і не відповідають сучасним стандартам. Формування якості зерна є тривалим процесом.

Якість зерна, зокрема вміст білка в ньому, сильно змінюється як під впливом умов вирощування, так і залежно від спадкових (сорткових) особливостей.

В останні роки на якість зерна пшениці значно впливають зміни клімату, які позначаються на водозабезпеченості рослин, поживному режимі ґрунту, розвитку хвороб, шкідників та інше. Тому, дотримання навіть усіх вимог існуючої технології часто не забезпечує одержання високоякісного зерна. Для формування якісного зерна пшениці необхідно адаптувати технологію її вирощування до умов нового клімату [18].

Результати лабораторного аналізу щодо показників вмісту білка в зерні пшениці озимої в наших дослідках дозволили виявити перевагу сортів твердої пшениці над сортами м'якої практично у всіх поєднаннях досліджуваних факторів, приріст склав на рівні 11–13 відносних відсотків (табл. 9). Максимальний вміст білка (16,0%) сформувався у варіанті з сортом Лагуна за розрахункової дози добрив.

Найвищими показниками кількості білка в зерні вирізнялися сорти як твердої, так і м'якої пшениці, при роздрібному внесенні добрив з підживленням азотом рано навесні. Підживлення у фазу колосіння, хоч і значно перевищувало за кількістю білка основні фони внесення добрив з осені, але з наведених даних можна зазначити, що такий спосіб їх внесення значно менше сприяє накопиченню білка (на 1,3–1,4% залежно від сорту), ніж за аналогічної дози азотного підживлення рано весною.

**Вміст білка в зерні сортів пшениці озимої на різних фонах живлення в
неполивних умовах, %**

Сорт(А)	Фон живлення (В)					
	Без добрив (контроль)	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ У фазу колосіння	Розрахункова доза добрив
Херсонська безоста	12,2	12,5	12,6	14,3	13,0	14,4
Вікторія одеська	12,4	12,6	12,8	14,4	13,0	14,5
Вдала	12,2	12,4	12,5	14,2	12,8	14,2
Дріада	12,3	12,6	12,7	14,6	13,2	14,7
Фаворитка	12,1	12,3	12,4	14,3	12,9	14,3
Алий парус	13,9	14,2	14,4	15,8	14,4	15,8
Лагуна	13,9	14,3	14,5	15,9	14,6	16,0
<i>НІР₀₅, %: А – 0,23; В – 0,31</i>						

Наші дослідження показали, що за різних доз мінерального живлення сорти пшениці озимої по-різному накопичували кількість білка. Так, без добрив та по фонах лише основного внесення, виділився сорт Вікторія одеська, а за розрахункової дози добрив та на фонах з підживленням, кращими показниками за вмістом білка характеризувався сорт Дріада.

Разом з тим, важливо визначити умовний збір білка з одиниці площі, тому що цей показник залежить як від рівня урожайності зерна, так і від вмісту в ньому білка. Аналіз оцінки впливу досліджуваних факторів, а саме сорту та фону живлення за цим показником наведено в табл. 10.

**Умовний вихід білка з одиниці площі пшениці озимої залежно від сорту
та фону живлення, т/га**

Сорт (А)	Фон живлення (В)						Середнє по фактору А
	Без добрив (контроль)	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу коłosіння	Розрахункова доза добрив	
Херсонська безоста	0,367	0,434	0,451	0,618	0,443	0,651	0,494
Вікторія одеська	0,394	0,445	0,483	0,636	0,463	0,667	0,515
Вдала	0,343	0,393	0,411	0,565	0,404	0,523	0,440
Дріада	0,380	0,435	0,466	0,648	0,448	0,676	0,509
Фаворитка	0,348	0,400	0,422	0,591	0,419	0,605	0,464
Алий парус	0,353	0,398	0,425	0,550	0,402	0,498	0,438
Лагуна	0,406	0,462	0,503	0,647	0,477	0,683	0,530
Середнє по фактору В	0,370	0,424	0,452	0,608	0,437	0,615	—
<i>HP_{05}, т/га: А – 0,019; В – 0,021</i>							

У нашому дослідженні найвищим умовний збір білка, як в середньому по фактору удобрення (0,615 т/га), так і по всіх сортах (від 0,498 до 0,683 т/га) формувався за внесення розрахункової дози добрив. Ми можемо зазначити, що вирішальне значення у збільшенні умовного виходу білка з одного гектара має підживлення азотом рано весною. Так, внесення під основний обробіток ґрунту $K_{60}P_{30}K_{30}$ в середньому по сортах збільшувало умовний збір білка на 82 кг/га, а застосування ранньовесняного підживлення N_{30} на цьому фоні дало змогу збільшити даний показник на 156 кг/га

порівняно з попереднім варіантом.

Необхідно зазначити, що в окремих варіантах дослідів за умовним збором білка сорти пшениці твердої не тільки не поступались, але і перевищували сорти пшениці озимої м'якої. Найбільш істотне домінування спостерігали у сорту Лагуна за вирощування на фоні $N_{60}P_{30}R_{30}$: від 20 до 92 кг/га умовного білка. Кращим озимим м'яким генотипом за цим показником виявився сорт Вікторія одеська: він перевищував у середньому по досліді інші м'які пшениці від 6 до 75 кг/га, а в окремих варіантах і до 169 кг/га. Проте, у варіанті класичної норми добрив ($N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною) сорт Дріада забезпечив результат на рівні з озимою твердою пшеницею сорту Лагуна та значно перевищував інші сорти пшениці м'якої озимої за показником умовного збору білка на 8–83 кг/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ФОНІВ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

У зв'язку з цим гостро виникає необхідність рішення проблеми раціонального використання ресурсів, заснованої на підвищенні інтенсивності використовування ріллі, зростанні врожайності сільськогосподарських культур при достатньому рівні відтворення ґрунтової родючості при зниженні техногенних ресурсів на одиницю рослинницької продукції, а також зменшенню витрат енергії [20].

У теперішній час накопичено великий науковий і виробничий досвід, добре вивчені окремі заходи ресурсозберігання стосовно конкретних умов їх реалізації. І, перш за все, залежно від пріоритетів, на які орієнтується виробництво, зокрема, на вдосконалення використання техногенних ресурсів. Наприклад, велике економічне, енергетичне та екологічне значення має пошук ресурсоощадних способів обробітку ґрунту, мінеральних добрив, пестицидів, поєднання технологічних операцій, що забезпечують скорочення собівартості одиниці продукції, підвищують чистий прибуток і рентабельність, сприяють найраціональнішому використанню енергії та природних ресурсів. У даному випадку можна більш об'єктивно оцінювати ефективність використання тієї або іншої системи удобрення, яка повинна враховувати післядію внесення мінеральних і органічних добрив за більш тривалий період (наприклад, ротацію сівоzmіни), вміст поживних речовин в ґрунті, генетичний потенціал окремих сортів та рівень їх економічно обґрунтованого та запрограмованого врожаю [28].

При вирощуванні пшениці озимої, як і багатьох інших сільськогосподарських культур, важливе значення мають якісні показники одержаної продукції, оскільки від цього буде залежати загальна економічна ефективність агровиробництва. Для пшениці важливим господарсько-

економічним показником є класність зерна, яка базується на якісних показниках та визначає ціну на кінцеву продукцію.

Економічна ефективність різних варіантів внесення мінеральних добрив при вирощуванні сортів пшениці озимої визначалася за фактичними виробничими витратами, які передбачені технологіями вирощування досліджуваної культури. Для оцінки економічної ефективності приймали основні показники: вартість валової продукції (згідно класності зерна та фактичних біржових закупівельних цін), виробничі витрати, собівартість 1 ц зерна пшениці, чистий прибуток і рівень рентабельності. Проведений аналіз економічної ефективності вирощування пшениці озимої свідчить про вплив сортового складу та, особливо, фону мінерального живлення на вартість валової продукції (табл. 11).

Найбільші величини вартості валової продукції відмічені у сортів Вікторія одеська – 7661 грн/га, а також Дріада – 7561 грн/га. При вирощуванні сортів Алий парус і Вдала цей показник знизився на 10,8–26,9%.

Виробничі витрати були максимальними (в межах 4911–4918 грн/га) при вирощуванні сортів Херсонська безоста, Вікторія одеська та Дріада. У сорту Алий парус досліджуваний показник знизився до 4872 грн/га, що пояснюється зменшенням витрат на збирання та доробку зерна. Собівартість продукції коливалась від 128,1 грн/ц у сорту Вікторія одеська до 161,9 грн/ц у сорту Алий парус.

Найбільший чистий прибуток в межах 2646–2743 грн/га та найвища рентабельність 53,8–55,8% були у варіантах з сортами Дріада та Вікторія одеська. У сорту Алий парус зафіксовано зменшення цих показників у 2,3–2,4 рази.

Стосовно фактору В (фон мінерального живлення) доведено максимальний позитивний вплив на вартість валової продукції застосування розрахункової дози добрив, де цей показник збільшився до 8579 грн/га.

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від фонів мінерального живлення

Варіант	Урожайність зерна, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 ц продукції, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Сорт(А)						
Херсонська безоста	3,72	7421	4911	132,0	2510	51,1
Вікторія одеська	3,84	7661	4918	128,1	2743	55,8
Вдала	3,43	6826	4895	142,7	1931	39,4
Дріада	3,79	7561	4915	129,7	2646	53,8
Фаворитка	3,52	7005	4900	139,2	2105	43,0
Алій парус	3,01	6035	4872	161,9	1163	23,9
Лагуна	3,53	7078	4903	138,9	2175	44,4
Фон живлення (В)						
Без добрив (контроль)	2,92	5833	2664	91,2	3169	118,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,27	6532	4042	123,6	2490	61,6
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,45	6871	4376	126,8	2495	57,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	4,12	8230	4453	108,1	3777	84,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ у фазу колосіння	3,27	6513	4406	134,7	2107	47,8
Розрахункова доза добрив	4,27	8579	4083	95,6	4496	110,1

Крім того, відзначилась доза внесення добрив за схемою $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ рано весною, оскільки на цьому варіанті одержано валової продукції на суму 8230 грн/га. Мінімальні значення досліджуваного показника (5833 грн/га) спостерігалися на контрольному варіанті.

Виробничі витрати внаслідок високої вартості мінеральних добрив та додаткових витрат на їх застосування збільшились з 2664 до 4042–4406 грн/га або у 1,5–1,7 рази. Найменша собівартість була у неудобреному варіанті (91,2 грн/ц) та при внесенні розрахункової дози добрив (95,6 грн/ц).

Максимальний чистий прибуток на рівні 4496 грн/га був також одержаний за внесення розрахункової дози мінеральних добрив. Мінімальним (2107 грн/га) цей показник виявився у варіанті з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ у фазу колосіння. Найбільша рентабельність виробництва зерна пшениці озимої в неполивних умовах півдня України отримана на контрольному варіанті – 118,9% та при застосуванні розрахункової дози добрив – 110,1%. На інших варіантах цей показник зменшився на 34,1–71,1 та 25,3–62,3%, відповідно.

Найбільша питома вага витрат при виробництві зерна пшениці на рівні 40,1% припадає на мінеральні добрива, що пояснюється істотним зростанням витрат на придбання та внесення азоту, фосфору і калію. Також висока питома вага в межах 10,8–11,7% припадає на насіння та паливно-мастильні матеріали.

До інших статей витрат належать витрати на організацію і управління (6,7%), оплата праці (3,6%) та транспортні витрати (2,8%). На засоби захисту рослин припадає лише 1,8% від загальних витрат.

При застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив відмічено суттєве зростання вартості валової продукції на всіх досліджуваних сортах (табл. 12). Найвищого рівня (9246 грн/га) цей показник досягнув у варіантах з сортами Вікторія одеська та Дріада. При вирощуванні сорту Алий парус встановлено зниження вартості валової продукції до 7055 грн/га або на 31,1%.

Виробничі витрати слабо змінювались по сортах, оскільки були пов'язані лише з неістотними витратами на збирання додаткової продукції при більш високому рівні врожаю зерна на сортах Вікторія одеська та Дріада, де вони збільшились до 4101 грн/га.

Таблиця 12

**Економічна ефективність технології вирощування сортів пшениці
озимої при застосуванні розрахункової дози добрив**

Сорт	Урожай- ність зерна, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівар- тість 1 ц продукції, грн	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабел- ності, %
Херсонська безоста	4,52	9085	4097	90,6	4988	121,7
Вікторія одеська	4,60	9246	4101	89,2	5145	125,5
Вдала	4,14	8321	4076	98,5	4245	104,1
Дріада	4,60	9246	4101	89,2	5145	125,5
Фаворитка	4,23	8502	4081	96,5	4421	108,3
Алий парус	3,51	7055	4041	115,1	3014	74,6
Лагуна	4,27	8583	4083	95,6	4500	110,2

Мінімальні значення цього показника 4041 грн/га були у варіанті з сортом Алий парус. Собівартість 1 ц зерна пшениці озимої змінювалась у широких межах від 89,2 грн на сортах Вікторія одеська та Дріада до 115,1 грн – на сорті Алий парус. Отже, доведена різниця в 29,0% стосовно зміни сортового складу та використання більш продуктивних сортів, які характеризуються також максимальним ступенем ресурсоощадження при застосуванні розрахункової дози мінеральних добрив.

Максимальний чистий прибуток (5145 грн/га) і найвищий рівень рентабельності (125,5%) також отримано при вирощуванні сортів Вікторія одеська і Вдала. На інших сортах ці показники знизились на 3,1–21,2%, а у

варіанті з сортом Алий парус – на 68,2–70,7%.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Моделювання виробничих небезпек та аналіз травматизму

В Україні функціонує багаторівнева СУОП, функціональними ланками якої є відповідні структури державної законодавчої і виконавчої влади різних рівнів, управлінські структури підприємств і організацій, трудових колективів [47].

Залежно від спрямування вирішуваних завдань всі ланки СУОП можна розділити на дві групи:

- ланки, що забезпечують вирішення законодавчо-нормативних, науково-технічних, соціально-економічних та інших загальних питань охорони праці;
- ланки, до функціональних обов'язків яких входить забезпечення безпеки праці в умовах конкретних організацій, підприємств.

До першої групи належать органи державної законодавчої ініціативи та органи державного управління охороною праці:

- Верховна Рада України;
- Кабінет Міністрів України;
- Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України (Держгірпромнагляд України);
- міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади;
- Фонд соціального страхування від нещасних випадків і профзахворювань;
- місцева державна адміністрація, органи місцевого самоврядування.

Верховна Рада України зі своєї ініціативи у взаємодії з відповідними структурами державної виконавчої влади визначає державну політику в сфері охорони праці, вирішує питання щодо удосконалення і розвитку законодавчої бази охорони праці, соціальні питання, пов'язані зі станом умов і охорони праці.

Кабінет Міністрів України забезпечує реалізацію державної політики в сфері охорони праці, виходячи із стану охорони праці в державі, організує розробку загальнодержавних програм відповідно до поліпшення цього стану, затверджує ці програми і контролює їх виконання, визначає функції органів виконавчої влади щодо вирішення питань охорони праці і нагляду за охороною праці.

Для вирішення цих питань при Кабінеті Міністрів України функціонує Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення, яку очолює віце-прем'єр-міністр України.

Фонд соціального страхування від нещасних випадків здійснює профілактику нещасних випадків і профзахворювань, а також координацію всієї страхової діяльності, пов'язаної з охороною праці.

Міністерство праці і соціальної політики України здійснює також державну експертизу умов праці, визначає порядок і здійснює контроль за якістю проведення атестації робочих місць згідно з їх відповідністю нормативним актам про охорону праці, бере участь у розробці нормативних документів про охорону праці.

Інші міністерства і центральні органи державної виконавчої влади як ланки системи управління охороною праці визначають науково-технічну політику галузі з питань охорони праці, розробляють і реалізують комплексні заходи щодо поліпшення безпеки праці, здійснюють методичне керівництво діяльністю підприємств галузі з охорони праці, співробітничать з галузевими профспілками щодо вирішення питань безпеки праці, організовують у встановленому порядку навчання і

перевірку знань правил і норм охорони праці керівниками і фахівцями галузі, створюють, у разі необхідності, професійні воєнізовані аварійно-рятувальні формування, здійснюють внутрішній контроль за станом охорони праці.

Для забезпечення виконання перелічених функцій в апаратах міністерств і інших центральних органів державної виконавчої влади створюються служби охорони праці.

Місцеві державні адміністрації й органи місцевого самоврядування в межах підвідомчої їм території забезпечують реалізацію державної політики в сфері охорони праці, формують за участі профспілок місцеві програми заходів щодо поліпшення безпеки, гігієни праці і виробничого середовища, здійснюють контроль за дотриманням нормативних актів про охорону праці. Для забезпечення виконання названих функцій при місцевих органах державної виконавчої влади створюються відповідні структурні підрозділи.

Управлінські структури підприємств забезпечують в умовах конкретних виробництв реалізацію вимог законодавчих і нормативних актів про охорону праці з метою створення безпечних і нешкідливих умов праці, попередження виробничого травматизму і професійних захворювань, вирішують весь комплекс питань з охорони праці, пов'язаних з даним виробництвом. У своїй діяльності стосовно охорони праці управлінські структури підприємств взаємодіють з комісією з питань охорони праці підприємства (за наявності такої), з профспілками підприємства та уповноваженими трудових колективів.

СУОП в умовах конкретної організації, на конкретному об'єкті завжди є багаторівневою системою управління, у якій верхнім рівнем є державне управління, а нижнім – управління охороною праці на конкретному об'єкті. Як проміжні рівні управління можуть виступати відомче, регіональне управління, а також управління в об'єднанні, тресті

тощо.

Слід зазначити, що вихідні параметри СУОП визначаються, виходячи з вимог норм, правил, проектної документації, аналізу фактичного стану виробничої ситуації і ряду факторів виробничого середовища, тому СУОП варто віднести до категорії звичайних, багатоконтурних систем, які піддаються програмуванню. Багатоконтурність систем управління в даному випадку пояснюється складністю об'єкта управління, його великою інерційністю, складністю і інерційністю реалізації управлінських впливів.

Правовою основою СУОП є: Конституція України, Кодекс законів про працю України, Закони України «Про охорону праці» і «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві і професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», накази і розпорядження Президента України, розпорядження і постанови Кабінету Міністрів, Держгірпромнагляд, Міністерства охорони здоров'я, Міністерства праці і соціальної політики, а також інших директивних органів України з питань охорони праці (органи Державного управління охороною праці).

6.2 Охорона навколишнього природного середовища під час внесення добрив

Хемогенне забруднення ґрунтів зумовлене з антропогенним внесенням шкідливих для біоти речовин [48].

Особливо небезпечними є токсиканти-ксенобіотики – чужорідні живим організмам речовини, які набули від природи екоцидних властивостей або отримали їх у процесі ґрунтогенної трансформації. Ними є кислоти і солі,

важкі метали та їх сполуки, радіонукліди, нафта, нафтопродукти, персистентні пестициди, радіоактивні та інші токсичні речовини. Основними джерелами забруднення ними ґрунтів є промислові, автотранспортні, радіоактивні та інші викиди, пестициди, неякісні добрива, розлита нафта та нафтопродукти, вторинне аеральне надходження забруднюючих речовин із поверхні ґрунту до раніше чистих регіонів тощо.

Підкислення ґрунту зумовлене внесенням фізіологічно кислих мінеральних добрив – переважно азотних, які містять іони водню, які підкислюють ґрунтовий розчин. Визначається показником рН – від’ємний логарифм концентрації іонів Н та ОН у ґрунті. За показником рН ґрунти поділяються на: до 4,5 – сильно кислі; 4,6-5,5 – кислі; 5,6-6,0 – слабо кислі; 6,1-6,5 – близькі до нейтральних; 7,0 – нейтральні; 7,5 – слабо лужні, понад 7,5 – лужні. Ґрунти з показником рН менше 6,0 зумовлюють пригнічення рослин, зменшення їх продуктивності і загибель. Нейтралізує кислотність ґрунту

вапно, яке вносять залежно від величини гідролітичної кислотності 1,5Нг.

Засолення ґрунту зумовлене накопиченням у ґрунтовому профілі іонів натрію, який надходить у ґрунт з поливною водою та залишається при випаровуванні води. За вмістом натрію розрізняють ґрунти: більше 20% – солонці; 10-20 – солонцюваті; 5-10 – слабосолонцюваті; менше 5% – несолонцюваті. На засолених ґрунтах рослини погано ростуть, ґрунт становиться брилистим, грудкуватим, погано обробляється. Нейтралізують засолені ґрунти внесенням гіпсу.

Буферність ґрунту – властивість його протистояти різким змінам реакції середовища. Залежить від вмісту і складу обмінних іонів та вмісту органічної речовини. Високою буферністю наділені багаті на гумус та суглинкові ґрунти.

Нітратне забруднення породжене хімізацією сільськогосподарського

виробництва, хоча принципово можливим є також і природний процес надлишкового накопичення нітратів, наприклад, у парових полях та при інтенсивних обробітках ґрунту, утворюється до 300 кг/га N03 . Проте найбільше нітратів у ґрунті надходить із добривами, у тому числі з гноєм, пташиним послідом, стоками з ферм, а також викидами нітрозних газів при виробництві азотної кислоти. Основна частина нітратів (80%) потрапляє до організму людини з овочами, 15% з м'ясом, 5% з фруктами і молочними продуктами. З м'ясних продуктів найбільше нітратів містять ковбаси, оскільки для товарного вигляду (червоного кольору) і запобігання ботулізму до них додають до 3% нітратів. Нітрати потрапляють до організму людини з нітрогліцерином, атропіном та іншими ліками.

Самі по собі нітрати не токсичні для людини, але у шлунково-кишковому тракті вони відновлюються до нітритів, які реагують із гемоглобіном крові, перетворюючи його в метгемоглобін, не здатний постачати кисень тканинам, унаслідок чого в організмі розвивається кисневе голодування. Гранична допустима концентрація нітратів становить 5 мг/кг живої маси.

Причинами накопичення нітратів у рослинах можуть бути необґрунтовано високі дози азотних добрив; незбалансоване мінеральне живлення рослин; внесення швидкодіючих органічних добрив; вирощування культур на парових попередниках; несвоєчасне азотне підживлення культур; зріджені і загущені посіви; нестача в ґрунті мікроелементів, причетних до редукції нітратів (Mo, Mn, Fe, B, S); кисла реакція ґрунтового розчину, за якої іони водню блокують надходження у рослини H4^+ і єдиною формою засвоюваного рослинами азоту за таких умов стає NO_3^+ , похмура і прохолодна погода; штучне або недостатнє освітлення; видові або сортові особливості культур; несвоєчасне збирання урожаю; порушення технології переробки продукції.

Кислотні дощі утворюються при промислових викидах до атмосфери

діоксиду сірки та оксидів азоту, завдаючи відчутної шкоди ґрунтам та загалом довкіллю. При взаємодії повітряної вологи з оксидами сірки і азоту рН дощової води знижується до 3,5 (при нормі рН 5,6, а вода озер, ставків, річок має рН 7,5-8,0, морів і океанів 8,0). Регіональні кислотні опади випадають навколо великих промислових центрів. Так, рН опадів поблизу м. Києва становить 4,8. Під впливом кислотних дощів багато хімічних сполук (у тому числі важкі метали) стають розчинними, а отже, доступними рослинам. Підкислення ґрунту змінює перебіг мікробіологічних процесів, а той напрям ґрунтогенезу.

Забруднення ґрунтів важкими металами (ВМ) У мікродозах вони каталізують процеси метаболізму а за підвищення концентрацій повністю блокують перебіг ферментативних реакцій як у живих організмах, так і у ґрунті (гуміфікація, амоніфікація, нітрифікація). Масштабними джерелами ВМ є теплові електростанції, підприємства чорної та кольорової металургії, з видобутку і виробництва будівельних матеріалів, транспорт і комунальні стічні, а також зрошувальні води, пестициди.

Певний внесок у надходження ВМ до ґрунтів роблять мінеральні добрива, виготовлені за екологічно недосконалими технологіями: мінеральні добрива і хімічні меліоранти, крім основних елементів живлення, містять до 5% домішок. З фосфорними добривами до ґрунту надходять свинець, кадмій, ртуть, фтор, асмут, радій. З калійними до ґрунту потрапляють натрій, хлор. Багато ВМ надходить з промисловими меліорантами – шлаки, зола, гіпс.

Меліорація забруднених ВМ ґрунтів здійснюється через зменшення рухомості металів при підвищенні рН кислих ґрунтів вапнуванням, внесенням цеолітів тощо; вилучення ВМ із ґрунту промиванням його сильними кислотами та комплексонами (набагато дорожче й менш поширене); у разі надмірного забруднення поверхневий шар ґрунту вилучають і хоронять у спеціальних могильниках; фітомеліорація вирощуванням на забруднених територіях рослин-концентраторів ВМ є

екологічно привабливим, економічно рентабельним і через це перспективним агрозаходом.

Радіонуклідне забруднення ґрунтів відбувається внаслідок аварій на атомних електростанціях, розробки, виробництва та випробовування ядерної зброї. Найбільш небезпечними речовинами є стронцій і цезій, які характеризуються довгим періодом напіврозпаду, здатністю мігрувати у ґрунті і трофічними ланцюгами і накопичуватись в організмі.

ВИСНОВКИ

1. Найбільш скоростиглим був сорт Дріада, а сорти Вдала та Фаворитка мають найбільший період вегетації, що на 2–6 діб. Сорти Вікторія одеська та Лагуна по проходженню фаз розвитку та тривалості вегетаційного періоду займають проміжне значення, але знаходяться ближче до ранньостиглого типу.

2. За період від сходів до повної стиглості зерна у 0–50 см шарі ґрунту нітратів стало менше на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 81,6, $N_{60}P_{30}K_{30}$ – на 79,7, розрахункової дози добрив – на 76,1%. Найбільше зменшення спостерігали у варіанті без застосування добрив (на 86,3%). Найбільша кількість нітратів у досліджуваних шарах ґрунту відмічена також у період сходів. Вміст нітратів при внесенні мінеральних добрив збільшився в 2,0–2,7 рази. Даний показник, прямо пропорційно корелював з дозою азотних добрив.

3. Максимальний вміст рухомого фосфору як у неудобреному контролі, так і в ґрунті удобрених ділянок, був у фазу сходів. Так, у варіантах, де вносили азотне добриво на фоні $P_{30}K_{30}$ спостерігали підвищення його кількості як у 0–30 см, так і в 30–50 см шарах ґрунту. Ця закономірність зберігалася й у подальшому.

4. Внесення калійного добрива під основний обробіток ґрунту на фоні азотно-фосфорного добрива підвищило, порівняно з неудобреним контролем, вміст обмінного калію в орному шарі ґрунту – у період сходів пшениці озимої цього елемента було на 6,9–9,3% більше, ніж у ґрунті варіанті без внесення добрив.

5. найбільша кількість продуктивних стебел на 1 м² формується при розрахунковій дозі добрив, як в умовах без зрошення, так і у зрошувальних умовах. Так, найбільшим даний показник був у сорту Дріада – 481 шт/м². Всі сорти достовірно збільшували кількість продуктивних стебел на 1 м² та

відсоток продуктивних стебел з покращенням фону живлення.

6. На фоні без добрив практично всі сорти формують масу колоса на рівні 0,82–0,91 г, при цьому, тверді сорти не поступаються за цим показником м'яким сортам пшениці. При цьому, дещо більша маса зерна з колосу на досліджуваних фонах живлення була у сорту Вікторія Одеська – від 0,91 г у варіанті без добрив, до 1,02 г при внесенні розрахункової дози добрив. за масою 1000 зерен виділився сорт пшениці твердої Алий парус. На різних фонах живлення у даного сорту маса 1000 зерен була вище, ніж в інших генотипах. Ми можемо зазначити, що розрахункова доза добрив сприяла формуванню більш густих посівів, та збільшенню показників продуктивності колосу, що було характерним для всіх сортів.

7. Основне внесення добрив згідно схеми досліду підвищило врожайність, у середньому по фактору В, на 0,30 т/га – фон $N_{30}P_{30}K_{30}$, та на 0,53 т/га фон – $N_{60}P_{30}K_{30}$, позакореневе підживлення рослин в період вегетації сечовиною на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню цього показника але в межах похибки досліду. Найвищий врожай було отримано у варіанті із застосуванням розрахункової дози добрив. Приріст склав від 0,15 т/га або 3,65% до 1,35 т/га або 46,2%.

8. Максимальний чистий прибуток (5145 грн/га) і найвищий рівень рентабельності (125,5%) також отримано при вирощуванні сортів Вікторія одеська і Вдала. На інших сортах ці показники знизились на 3,1–21,2%, а у варіанті з сортом Алий парус – на 68,2–70,7%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Селекція та насінництво сільськогосподарських рослин / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко. Київ: Вища освіта, 2006. 463 с.
2. Захарчук О. В. Стан та перспективи розвитку галузі насінництва в Україні. Інфоіндустрія: електрон. версія журнал. 2018 URL: <https://infoindustria.com.ua/stan-ta-perspektivi-rozvitku-galuzi-nasinnitstva-v-ukrayinidumka-eksperta/> (дата звернення: 01.10.2024).
3. Гаврилюка М. М. Насінництво і насіннєзнавство олійних культур. Київ: Аграрна наука, 2002. 224 с.
4. Оксимець О. Л., Вітвіцька О. І. Шляхи визначення місця та перспективи суб'єкта господарювання на ринку насінництва. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2020. Вип. 1–2, С. 241–250.
5. Genetic impact of dwarfing genes (Rht1 and Rht2) for improving grain yield in wheat. M. A. Sial, M. A. Arain, M. A. Javed, K. D. Jamali. Asian Journal of Plant Sciences. 2002. Vol. 1. № 3. S. 254–256.
6. Рибалка О. І., Червоніс М. В., Литвиненко М. А. Генетична гетерогенність сортів пшениці одеської селекції за алельним складом Gli/Glu локусів. Вісник аграрної науки. 2008. № 2. С. 54–59.
7. Рибалка О. І., Моргун В. В., Моргун Б. В. Кольорове зерно пшениці і ячменю – нова стратегія селекції зернових культур із високою біологічною цінністю зерна. Фізіологія рослин і генетика. 2020. Т. 52. № 2. С. 95–127. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2020.02.095>.
8. Шпикуляк Є. А. Вплив способу сівби на ступінь прояву сортових морфологічних ознак пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). Збірник наукових праць СГІ-НЦНС. 2017. Вип. 29(69). С. 35–48.
9. Прояв адаптивних ознак у генотипів пшениці м'якої озимої за різних гідротермічних умов / Л. А. Коломієць, О. В. Гуменюк, Т. В. Юрченко, Н. П. Замліла, А. В. Пірич. Миронівський вісник. 2018. Вип. 6. С. 6–29.
10. Plant height and its relationship with yield in wheat under different irrigation regime / Z. Gao, Ya. Wang, G Tian, Ya. Zhao, C. Li, Q. Cao, R. Han, Zh. Shi. M. He. Irrigation Science. 2020. 38, 365–371. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00271-020-00678-z>.
11. Effect of wheat dwarfing genes on nitrogen-use efficiency / M. J. Gooding, M. Addisu,

R. K. Uppal, J. W. Snape, H. E. Jones. *Journal of Agricultural Science*. 2012. 150. P. 3–22.

12. Pearce S. Towards the replacement of wheat «Green Revolution» genes. *J. Exp. Bot.* 2021. Feb 2; 72(2): 157–160. DOI: 10.1093/jxb/eraa494.

13. Rebetzke G. J., Richards R. A. Gibberellic acid-sensitive dwarfing genes reduce plant height to increase kernel number and grain yield of wheat. *Australian journal of agricultural research*. 2000. Vol. 51. 2. P. 235–245.

14. Ярош А. В., Рябчун В. К., Рябчун Н. І. Адаптивність озимої м'якої пшениці за параметрами екологічної пластичності та стабільності. *Селекція і насінництво*. 2022. Вип. 121. С. 75–83. DOI: 10.30835/2413–7510.2022.260998.

15. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6. Iss. 1. P. 36–40.

16. Урожайність та адаптивна здатність селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України / Н. П. Замліла, О. А. Демидов, Г. Б. Вологдіна, С. І. Волощук, О. В. Гуменюк. *Миронівський вісник*. 2019. Вип. 9. С. 35–42.

17. Литвиненко М. А., Литвиненко Д. М., Щербина З. В. Генетичний баланс біотипів у гетерогенних сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в процесі добазового насінництва. *Селекція і насінництво*. 2019. Вип. 115. С. 112–113. DOI: 10.30835/2413–7510.2019.172790.

18. Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Фанін Я. С. Вплив пшенично-житніх транслокацій на урожайність та елементи продуктивності рослин пшениці м'якої озимої на Півдні України. *Зернові культури*. 2022. Т. 6. № 1. С. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523–4544/0212>.

19. Вискуб Р. С., Чугрій Г. А., Бондарева О. Б. Створення високоврожайних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Південно-Східного Степу України. *Зернові культури*. Том 6. № 1. 2022. С. 15–23 <https://doi.org/10.31867/2523–4544/0202>.

20. Economic valuable indicators of winter bread wheat accessions with different pigmentation of kernels. O. Yu. Leonov, Yu. V. Popov, Z. V. Usova, V. V. Pozdniakov, K. Yu. Suvorova, O. V. Antsyferova, O. O. Zuza. 2022. *Селекція і насінництво*. 2022. Вип. 121. С. 28–40. DOI: 10.30835/2413–7510.2022.260993.

21. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П. Впровадження у виробництво нових, стійких до стресових факторів, високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених на основі використання хромосомної інженерії та маркер-допоміжної селекції. *Наука та інновація*. 2014. Т. 10. № 5. С. 40–48. DOI: <https://doi.org/10.15407/scin10.05.040>.

22. Rising Demand for Healthy Foods-Anthocyanin Biofortified Colored Wheat Is a New Research Trend / M. Garg, S. Kaur, A. Sharma, A. Kumari, V. Tiwari, S. Sharma, P. Kapoor,

Bh. Sheoran, A. Goyal, M. Krishania. Nutrition and Food Science Technology: Front. Nutr. 9:878221. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.878221>.

23. Limiting transpiration rate in high evaporative demand conditions to improve Australian wheat productivity / B. Collins, S. Chapman, G. Hammer, K. Chenu. *In silico Plants*. 2021. Vol. 3, № 1, pp. 1–16. DOI: 10.1093/insilicoplants/diab006.

24. Characterization of wheat genotypes for drought tolerance and water use efficiency / G. Soares, W. Jnnior, L. Pereira, C. Lima, D. Soares, M. Ramos. *Crop Science. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)*, 2021. 78, 5. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-992X-2019-0304>.

25. Гончар О. М. Сортові ресурси поповнюються. *Насінництво*. 2006. № 1. С. 1–6.

26. Вовкодав В. В. Національні сортові ресурси. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 15–17.

27. Волкодав В. В., Кисіль М. І., Захарчук О. В. Економічна ефективність діяльності державної служби з охорони прав на сорти рослин. *Економіка АПК*. 2006. № 1. С. 67–69.

28. Сортові ресурси як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. О. П. Волощук, І. С. Волощук, В. В. Глива, О.І. Ковальчук. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 4. С. 53–58.

29. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Сорт, як фактор ефективного виробництва насіння тритикале озимого в зоні Лісостепу Західного. *Миронівський вісник. Миронівка*, 2017. Вип. 5. С. 47–55.

30. Черенков А. В., Шевченко М. С. Стратегія виробництва зерна: методи, ресурси і перспективи. *Зернові культури*. 2016. № 10. С. 5–9.

31. Особливості формування врожайності пшениці озимої залежно від норми висіву / М. І. Бомба, О. Ф. Литвин, І. Ф. Дудар, В. Р. Ошейко. *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції і насінництва пшениці і картоплі та 100-річчю з часу заснування Агробіотехнологічного (Агрономічного) факультету (м. Біла Церква, 2627 березня 2020 р.)*. Біла Церква, 2020. С. 85–87.

32. Улич О. Л. Екологічна спроможність новозареєстрованих сортів пшениці озимої м'якої. *Вісник аграрної наук. Генетика, селекція, біотехнологія*. 2015. С. 51–54.

33. Дубовик Н. С., Кириленко В. В., Гуменюк О. В. Формування елементів продуктивності гібридів першого покоління пшениці м'якої озимої. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, (с. Центральне, 21 квітня 2017 р.). Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. С. 50.

34. Коваленко О. А., Корхова М. М. Потенціал урожайності перспективних сортів

пшениці озимої м'якої в умовах сортовипробування Північного Степу України. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 11–12 липн. 2012 р.). Київ, 2012. С. 223–224.

35. Селекційні індекси як критерії добору сортів пшениці озимої для зони Західного Лісостепу України / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського: міжнародна наукова конференція (м. Чабани, 14–15 серпня 2019 р.). Чабани, 2019. С. 47–49.

36. Variability of number of kernels per spike in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) / D. Knezevic, V. Zecevic, S. Stamenkovic, S. Atanasijevic, B. Milosevic. Journal of Central European Agriculture. 2012. Issue 13(3). P. 608614. DOI: 10.5513/JCEA01/13.3.1099.

37. Кочмарський В. С., Кириленко В. В. Селекція пшениці озимої. Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України (1912–2012) ; за ред. В. С. Кочмарського. Миронівка, 2012. С. 146–148.

38. Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. Клуб 100 центнерів. Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, компанія Сингента, Швейцарія. Київ: Логос, 2012. 132 с.

39. Литвиненко В. А. Корекція моделі сорту озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України в зв'язку зі змінами клімату. Вісник Білоцерківського державного аграрного інституту. 2008. Вип. 52. С. 18–25.

40. Абдурат Нішат Креем Абдалфатах. Модель сорту пшениці озимої для умов Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сторінка молодого вченого. 2009. № 2. С. 98–100.

41. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці. О. Уліч. Пропозиція. 2014. №8–9. С. 44–46. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Режим доступу станом на 01.10.2024: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>

42. Рибалка О. І. Створення сортів пшениці спеціального використання. О. І. Рибалка, М. А. Литвиненко. Вісник аграрної науки. 2019. № 6. С. 36–41.

43. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів: науково-методичне видання. [Балюк С.А., Барахтян В.О., Лазебна М.Є.]; за ред. С.А. Балюка. Харків, 2004. Кн. 1. 212 с.

44. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. [Метод. рекомендації]. К., 2000. Вип. 1. 100 с.
45. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка, К.: Дія. 2014. 288 с.
46. Шпичак О. М., Маслюков Є. О., Протасов В. Ю. та ін. Методичні рекомендації оперативного визначення витрат виробництва та формування цін на продукцію сільського господарства і переробної промисловості в умовах інфляції. Ін-т аграр. економіки. Київ, 2015. 58 с.
47. Грабак Н. Х. Шляхи покращення еколого-економічної та енергетичної ефективності ведення землеробства засобами обробітку ґрунту. Наукові праці. Наук-метод. журн. Миколаїв: МДГУ ім П.Могили. 2004. Т. 30, Вип.17. С. 198–202.
48. Про затвердження Державних санітарних норм та правил “Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу” [Електронний ресурс]: наказ МОЗ України від 8 квітня 2014 року № 248. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14.14>.

ДОДАТКИ

Додаток А

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

**ЗБІРНИК СТУДЕНТСЬКИХ
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА**



**приурочена 160-річчю від дня народження видатного науковця
у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського**

Факультет агрономії

Умань 2024

УДК 330(063)

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії Уманського національного університету садівництва, протокол № 6 від 27 квітня 2024

Редакційна колегія:

О. О. Непочатенко – доктор економ. наук (*відповідальний редактор*);
 В. П. Карпенко – доктор с.-г. наук (*заступник відповідального редактора*);
 С. П. Полторецький – доктор с.-г. наук;
 А. О. Яценко – доктор с.-г. наук;
 Л. О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
 Г. М. Господаренко – доктор с.-г. наук;
 В. О. Єщенко – доктор с.-г. наук;
 Н. М. Полторецька – кандидат с.-г. наук;
 Ю. І. Наклюка – кандидат с.-г. наук;
 С. П. Коцюба – кандидат с.-г. наук;
 О. Ю. Стасіневич – кандидат с.-г. наук;
 С. О. Третьякова – кандидат с.-г. наук (*відповідальний секретар*).

*Автори вміщених матеріалів висловлюють свою думку,
 яка не завжди збігається з позицією редакції.*

Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва. Факультет агрономії / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань: 2024. 43 с.

Збірник містить доповіді студентів ОР молодший бакалавр і бакалавр та магістрів, які були розглянуті на Всеукраїнській студентській науковій конференції, яка приурочена приурочена 160-річчю від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського, що відбулася 25 квітня 2024 року в м. Умань.

Розраховано на студентів, аспірантів, викладачів, наукових співробітників та фахівців, які працюють у АПК України.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. РОСЛИННИЦТВА

БЕЗКОРОВАЙНА АНАСТАСІЯ. INFLUENCE OF MINERAL FERTILISERS ON THE PRODUCTIVITY OF MAIZE HYBRIDS.....	5
ШАВАНИУК YA. E. GLOBAL COMPETITIVENESS OF WHEAT CULTIVATION.....	6
БІЛОВОДСЬКИЙ СЕРГІЙ. INFLUENCE OF SOWING PARAMETERS ON GRAIN SORGHUM PRODUCTIVITY.....	7
ЗАЙКА Т СІВБА ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР: ЯК ПОДБАТИ ПРО МАЙБУТНІЙ ВРОЖАЙ.....	10
ГАЙДАЙ В. ІСТОРІЯ ПОХОДЖЕННЯ ТАБАКУ.....	12
НЕРОКРУТА І. FENNEL.....	12
ЛІЇНЦЬКИЙ ВІТАЛІЙ. INFLUENCE OF FERTILISATION ON SPRING BARLEY PRODUCTIVITY.....	13
MOSKALENKO D.S., LOMAKO O. V MERKMALE DER WACHSENDEN LYALEMANTSIA.....	15
КЛИБАНСЬКИЙ МАКСИМ. THE ROLE OF THE VARIETY IN THE FORMATION OF SEED PRODUCTIVITY OF PLANTS.....	16
КРУГЛОВ БОГДАН. GROWTH AND DEVELOPMENT OF GRAIN SORGHUM UNDER CONDITIONS OF FOLIAR FERTILISATION.....	17
MOSKALENKO D.S., HRYNIUK DAR'IA, SINKEVYCH M. V. MERKMALE DES ANBAUS UND TECHNOLOGISCHE MERKMALE DES ANBAUS VON MACLEA.....	19
МІЗЕРАКА ЯРОСЛАВ. THE INFLUENCE OF SEEDING RATES ON THE PRODUCTIVITY OF PEAS.....	20
МЕЛЬНИК НАЗАРІЙ. INFLUENCE OF MACRO- AND MICROFERTILISERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF MAIZE.....	22
ШЕФКІН Артур. DISTRIBUTION AND DIRECTIONS OF WINTER RYE (<i>Secale cereale</i> L.).....	24
ШАПОВАЛЕНКО А. CASTOR OIL IS A DANGEROUS AND VALUABLE PLANT.....	25
ПІРОГ ДЕНИС. FEATURES OF WEED CONTROL IN SOYBEAN CROPS.....	27
ТКАЧЕНКО РОМАН. DISTRIBUTION AND ECONOMIC IMPORTANCE OF PEA CROPS.....	28

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

KATSAVAL V. A., SMOLIN B. O., USE OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN BREEDING SUGAR BEET.....	30
MUSHENKO V. M., STAKHOV I. IU., SUSHKEVYCH V. O., ECONOMIC IMPORTANCE AND BREEDING OF ROOT CHICORY.....	31

THE ROLE OF THE VARIETY IN THE FORMATION OF SEED PRODUCTIVITY OF PLANTS

КЛИБАНСЬКИЙ Максим, студент 15 м-а групи факультету агрономії

Керівник – доктор с.-г. наук, професор Полторецький С. П.

In view of the need to protect the rights to breeding achievements in the conditions of the market of varieties and seeds and Ukraine's accession to the International Organisation for the Protection of Plant Varieties UPOV, a system of phased identification of winter soft wheat varieties using morphometric traits, biochemical and molecular markers was developed and, on this basis, a scale for determining the level of heterogeneity in ascending order from 0 to 9 points was proposed. These developments are effective in the primary (pre-breeding) seed production of winter soft wheat varieties to bring them to the required level of homogeneity.

The breeding achievements of the leading research institutions of Ukraine are represented by the achievements in increasing the productivity of new winter soft wheat varieties, which define new stages of variety change represented by different generations of varieties based on genetic differences. Each subsequent generation has a higher genetic potential for productivity than the previous one, which is realised through the adaptability of its elements in the total yield – at the level of 0.73-0.91 t/ha.

Scientists argue that increasing the adaptability of winter soft wheat varieties that form stable yields under stressful growing conditions is the main task of modern breeding. Determination of stress factors and availability of sources of resistance are ensured by preliminary introduction, in which evaluation of breeding material in different years provides information on the peculiarities of genotypes' response to changing environmental conditions. Important parameters are the determination of the regression coefficient, which characterises the average response of a genotype to changing environmental conditions, shows its plasticity and makes it possible to predict the variability of the trait under study within certain conditions. Zero or a value close to zero indicates that the genotype does not respond to changes in environmental conditions. The stability variance shows how reliably the variety corresponds to the plasticity estimated by the regression coefficient. The closer the value is to zero, the less the empirical values of the trait differ from the theoretical ones. An increase in the plasticity of a variety often contributes to a decrease in its stability. According to the stability variant, low plasticity forms with a low value are considered widely adapted genotypes, but unprofitable and are classified as extensive, and highly plastic forms with a low value are classified as intensive. Medium-sized domestic genotypes are a valuable source material for the development of highly adaptive and promising winter bread varieties for the conditions of the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine: Gayok and MIP Lada (UKR), which have the highest genetic potential for adaptability combined with high yields.

Varieties can be highly sensitive, responding to improved growing conditions and the use of intensification factors, or neutral (stable), which do not respond to changes in these factors. Varieties of the first type are suitable only for cultivation using intensive technologies, and the second type are extensive. The best, according to S. A. Eberhart, W. A. Russell, are medium-plastic 26 varieties with a high average value of the trait and high stability under different growing conditions.

An intensive variety is considered to be one that, under optimal growing conditions, annually exceeds all the tested varieties in terms of yield; a plastic (capable of variability) variety is one that provides the highest average yield in different test years; and a stable variety is one that has the smallest difference between the maximum and minimum grain yields over 39 years of research.

The main factors affecting the genetic balance of biotypes of a heterogeneous winter bread variety are the effects of interaction of the components of the variety population with each other and with the environment. They can have both positive and negative effects, which can only be detected experimentally in the process of supplementary seed production of varieties as a result of studying the mechanical mixture of lines within a variety with different seed ratios. Positive effects can be used to improve the biotypic composition of the original variety and its agronomic characteristics, or to create a new balanced population that can serve as a new variety in terms of identification traits and the magnitude of advantages over the original variety and the standard. In the process of primary seed production, the positive effects of selection in specific environmental conditions are consolidated in subsequent generations and are most pronounced in the same or similar conditions. In this regard, when tested under the same conditions, each institution has its own nurseries of supplementary seed production from P-1, formed in the same institution. The exception to this rule is nurseries created from primary seed production in the institute that is the originator of the variety. These nurseries of supplementary and basic seed production are the most advanced and stable in terms of genotypic composition of varieties, which is realised in the maximum manifestation of productive action and other positive traits in different environmental conditions.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF GRAIN SORGHUM UNDER CONDITIONS OF FOLIAR FERTILISATION

КРУТЛОВ Богдан, студент 11 м-а групи факультету агрономії

Керівник – кандидат с.-г. наук, доцент Полторецька Н. М.

Biologically active substances are chemical compounds that in small quantities can change metabolism and its rate and affect the physiological state of crops. Among them are enzymes, biostimulants, pheromones, hormones, vitamins and other substances.

Plant hormones produced by plants are endogenous substances that play an important role in controlling plant growth. The main groups of plant hormones are cytokinins, ethylene, auxins, gibberellins, brassinosteroids and abscisic acid.

Modern research shows that there is a wide range of synthetic analogues of natural compounds that have high physiological efficacy. These synthetic growth regulators are similar to endogenous plant hormones and are usually aimed at changing the hormonal status of plants. They are non-toxic in recommended concentrations. In addition, there are also many microfertilisers that can be used in combination with growth regulators as a source of nutrition for plants.

The use of growth regulators during the period of active growth and development of plants is aimed at regulating the processes of mineral and water absorption, accumulation of substances and optimisation of photosynthetic processes. Studies show that optimal rates of photosynthesis are observed only when the concentration of nutrients and water allows all important metabolic processes to take place. Low concentrations or the absence of one or more nutrients usually lead to a significant decrease in the intensity of photosynthesis and respiration.

Many organic acids, which are growth factors, in low concentrations stimulate and activate plant resistance to pathogens. These growth factors act on the entire plant organism without having a specific

40 impact. Many growth stimulants that have anti-stress properties contribute to increasing plant resistance to biotic and abiotic factors, such as drought, frost, high temperature, etc., in

Додаток Б