МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., професор

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

Вплив азотних підживлень на формування врожайності та якості зерна пшениці озимої м'якої в Правобережному Лісостепу

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ХАРЧЕНКО Вадим Миколайович

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

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1 РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА (огляд літератури)..... 6
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 13
РОЗДІЛ 3 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ..... 15
3.1 Характеристика ґрунту..... 15
3.2 Погодні умови 15
3.3 Схема досліду..... 20
3.4 Технологія вирощування гречки в досліді 20
3.5 Методика проведення досліджень 21
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 23
4.1 Морфометричні показники рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації рослин..... 23
4.2 Структура врожаю сортів пшениці озимої 27
4.3 Вплив агротехнологічних заходів вирощування на врожайність пшениці озимої 30
4.4 Особливості формування якості зерна сортів пшениці озимої залежно від азотних підживлень..... 32
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ 36
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 39
6.1 Моделювання виробничих небезпек та аналіз травматизму під час внесення добрив і отрутохімікатів 39
6.2 Охорона навколишнього природного середовища 43
ВИСНОВКИ..... 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 49
ДОДАТКИ 55

ВСТУП

Україна протягом останнього часу впевнено заявляє про себе на світовому ринку як одна з країн, найбільших виробників та експортерів зерна пшениці. Завдяки науковим розробкам вітчизняних вчених вирішено ряд важливих теоретичних і практичних питань щодо підвищення врожайності та якості зерна пшениці озимої в умовах степової зони.

Водночас, розширення посівів після умовно гірших для пшениці озимої попередників: соняшнику, стерньових колосових культур, ріпаку, сорго на зерно та ін., недотримання науково-обґрунтованої системи мінерального живлення рослин на тлі несприятливих погодних умов, призводять до того, що частка високоякісного продовольчого зерна у загальному валовому зборі в окремі роки знижується до 10–20%. Тому проблема якості зерна постає дуже гостро і потребує докладнішого вивчення. Серед регульованих чинників впливу, що мають вирішальне значення для отримання зерна поліпшеної якості, є технологія вирощування, яка передбачає обов'язкове й своєчасне виконання всіх її елементів, починаючи з вибору попередника та сорту, сівби в найбільш сприятливі строки з оптимальною нормою висіву, забезпечення рослин упродовж вегетації повною мірою елементами живлення. Застосування економічно доцільних заходів вирощування продовольчого зерна, придатного для борошномельної та хлібопекарської галузей, за таких умов визначає перспективність і актуальність проведених досліджень за темою дисертаційної роботи та має безсумнівне наукове і практичне значення.

Мета роботи – розробити агротехнологічні заходи підвищення урожайності та якості зерна сортів пшениці озимої м'якої в Правобережному Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні задачі:

– встановити вплив сортових особливостей та умов вирощування на ріст і розвиток рослин;

– з’ясувати умови підвищення ефективності застосування мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої з поліпшеною якістю зерна;

– визначити закономірності формування структури врожаю сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування;

– виявити вплив досліджуваних факторів на врожайність та якість зерна пшениці озимої;

– обґрунтувати економічну ефективність запропонованих елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу.

Об’єкт дослідження – процеси росту, розвитку, формування врожайності та якості зерна сортів пшениці озимої м’якої залежно від азотних підживлень по чорному пару та після ячменю ярого.

Предмет дослідження – агротехнологічні заходи підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої в Правобережному Лісостепу.

РОЗДІЛ 1
РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА (огляд літератури)

Серед зернових колосових культур пшениця озима найвибагливіша до забезпечення мінеральними речовинами. Для формування врожаю 4–5 т/га необхідно близько 140 кг азоту, 50 кг фосфору і 120 кг калію [1]. Добрива є одним із найефективніших та швидкодіючих факторів підвищення урожайності пшениці і поліпшення якості зерна. За вегетацію вона проходить 12 етапів органогенезу, кожен з яких характеризується відповідними вимогами до умов мінерального живлення. Найбільше рослини поглинають азот в період активного росту – з моменту проростання насіння до формування перших квіток. Фосфор необхідний рослинам під час проростання. У період підготовки рослин до зими важливу роль відіграє калій. На удобреному фоні у пшениці формуються добре розвинена коренева система, оптимальна листкова поверхня, підвищується морозо- та зимостійкість, знижується транспірація [2].

Основною метою агрохімічного обґрунтування врожаю сільськогосподарських культур є визначення необхідних доз органічних та мінеральних добрив [3]. Як органічне добриво одночасно з класичною системою удобрення можна використовувати побічну продукцію, при цьому норми мінерального удобрення зменшуються, що позначається і на собівартості кінцевої продукції [4]. Застосування фосфорних добрив у системі мінерального живлення пшениці озимої сприяє одержанню високих урожаїв зерна, навіть на фоні органо-мінеральної системи удобрення в сівозміні [5].

Припосівне внесення добрив – це важливий захід у системі удобрення пшениці озимої, оскільки сприяє забезпеченню рослин елементами

живлення, особливо фосфором на початку розвитку [6]. У живленні пшениці озимої є два критичних періоди: перший – восени, відносно фосфору, другий – ранньою весною, відносно азоту. Для нормального росту, розвитку і перезимівлі з осені пшениця повинна одержувати помірне азотне і підвищене фосфорно-калійне живлення [7].

Азот – один з основних елементів, необхідних для живлення рослин пшениці озимої. Нестача азоту найчастіше є лімітуючим фактором, який впливає на ріст врожаю. За умови включення до складу основного мінерального добрива азоту густота стояння і висота рослин, їхня загальна кущистість, надземна вегетативна маса та фотосинтетична поверхня збільшується і набуває найвищих значень у варіантах з дозою азоту 60–90 кг діючої речовини на 1 га [8].

Надлишок азоту призводить до зменшення накопичення вуглеводів, переростання, у подальшому – до вилягання, зниження стійкості проти хвороб, погіршує умови перезимівлі. Нестача азоту в ґрунті проявляється у тому, що листки у пшениці жовтіють і відмирають [9]. За рекомендаціями вчених першу третину потрібної дози азоту вносять під час сівби або перед нею, іншу – перед критичною фазою росту культури, треба уникати внесення великих доз азоту восени або під час сівби [10].

Озимі культури рано навесні зазнають азотного голодування у зв’язку із сповільненням нітрифікації, обумовленої низькою температурою [11]. Тому вони, в тому числі і пшениця озима, добре реагують на ранньовесняне поверхневе і прикореневе підживлення та літнє позакореневе – у період вегетації рослин, особливо на неудобреному фоні. Рано навесні поверхневе підживлення проводять аміачною селітрою, орієнтовні дози азоту для підживлення становлять 30–45 кг/га [12].

Встановлено, що у посушливих умовах Південного Степу перенесення 50% дози мінерального азоту у підживлення при кущенні рослин навесні не має достовірної переваги перед основним внесенням всієї норми у складі

повного мінерального добрива. Проте прирости урожаю пшениці озимої після гороху і кукурудзи молочно-воскової стиглості були вищими відповідно на 2,1 та 1,4% [13].

Зростання посушливості клімату останніми роками знижує ефективність мінеральних добрив [14]. Негативний вплив погодних умов весняно-літної вегетації пшениці озимої м'якої можливо зменшити агротехнічним шляхом, а саме проведенням ранньовесняного кореневого підживлення посівів і застосуванням позакореневого підживлення рослин у фазу весняного кущіння на фоні основного внесення добрив [15]. Зниження окремих показників якості зерна з підвищенням продуктивності свідчить про недостатній уміст сполук азоту у вегетативній масі рослин [16].

Дієвим агрохімічним методом посилення адаптації рослин до несприятливих погодних умов є регулювання живлення рослин через підбір форм азоту відповідно до строків підживлення [17]. Найчастіше застосовуються добрива, які містять азот в нітратній, аміачній чи амідній формі [18].

За підживлення посівів озимих зернових по мерзлоталому ґрунту віддають перевагу аміачній селітрі [19]. Аміачна селітра (нітрат амонію) містить близько 34% азоту; її отримують нейтралізацією 50–60% азотної кислоти газоподібним аміаком. Аміачна селітра швидко і повністю розчиняється ґрунтовою вологою, вступаючи в реакцію з ґрунтовим поглинаючим комплексом [20]. Для пшениці, що вирощується не по пару і без добрив ранньовесняне підживлення азотом по таломерзлому ґрунту дозою 35 кг/га є обов'язковим заходом, який збільшує урожайність у середньому на 0,4–0,5 т/га і вміст білка в зерні – на 1–1,3% [21]. За даними ДУ Інститут зернових культур внесення в господарствах степової зони азотних добрив по мерзло-талому ґрунту особливо ефективним є для слабких посівів [22]. Підживлення пшениці по таломерзлому ґрунту аміачною селітрою підвищує врожайність зерна на 0,8–1,2 т/га [23].

За раннього відновлення вегетації зріджені, слабко- та середньорозвинуті посіви необхідно підживити якомога раніше по мерзлоталому ґрунту дозою азоту 25–30 кг/га діючої речовини, це буде стимулювати додаткове весняне кущіння та підвищення загальної щільності стеблостою; розвинуті та перерослі посіви підживити $N_{25–30}$ прикореневим способом (сівалками) у середині фази весняного кущіння [24]. Коли відновлення вегетації є пізнішим, азотні підживлення є обов'зковими та мають більше значення, ніж за ранньої весни [25].

Азот, який потрапляє в рослину, в першу чергу витрачається на формування ферментативних, структурних білків, на утворення вегетативних і генеративних органів [26]. Цей елемент живлення надходить в рослини з перших днів їх вегетації й інтенсивно засвоюється до фази молочної стиглості зерна. Внесення азоту під час колосіння підвищує продуктивність цвітіння, збільшує число зернин у колосі, а також значно підвищує вміст білка та клейковини в зерні, поліпшуючи цим його хлібопекарські якості [27].

Критичним періодом для озимих зернових по забезпеченню азотом є IV – початок V етапу органогенезу (перехід від кущіння до виходу у трубку – поява І-го надземного вузла). У цей період припиняється утворення пагонів, відбувається диференціація основи колоса, азот сприяє виживанню колосоносних стебел і рослини його використовують найінтенсивніше (40–50% від розрахункової норми). Підживлення у цей час найбільше впливає на врожай зерна [28].

За внесення азотних добрив підвищувалася якість зерна пшениці озимої на чорноземах Лісостепу і Степу, а саме, вміст клейковини збільшувався до 29,0% на чорноземі опідзоленому, та до 32,6% – на чорноземі південному, склоподібність зерна на ґрунтах Степу підвищувалася до 91–93% [29].

Кращою формою добрив для позакореневого підживлення є карбамід. Карбамід – добриво, що легко розчиняється у воді, у більшості випадків не

викликає опіків рослин. Досліди показують, що із зростанням дози карбаміду збільшується вміст білка і клейковині в зерні. Найкращими дозами у всі строки підживлення є 30–40 кг/га за д. р. У більшості випадків найістотніше збільшення білковості зерна відбувається від позакореневого підживлення в період колосіння – початок молочної стиглості зерна упродовж 10 діб. Таким чином, за раціонального використання позакореневого підживлення мінеральними добривами можливо отримувати зерно на рівні сильного [30].

Позакореневе підживлення 20% розчином карбаміду, в середньому за 3 роки досліджень, сприяло підвищенню врожайності зерна пшениці озимої на 0,3 т/га, або на 7% [31]. Це добриво використовується хліборобами як джерело азоту для вирощування рослин [32]. Високий фон мінерального живлення й позакоренева обробка карбамідом позитивно впливали на функціонування фотосинтетичного апарату, продуктивність і якість зерна [33].

Одне з головних переваг позакореневого підживлення полягає в тому, що воно збільшує білковість зерна при формуванні найвищого врожаю. Дослідження показують, що оптимальні дози карбаміду залежать від строків обприскування. Під час утворення двох-трьох міжвузлів найбільший вміст білка і клейковини в зерні протягом більшості років вирощування одержували при обприскуванні рослин карбамідом з розрахунку 45 кг/га азоту, під час колосіння – 30–45 і на початку молочного стану зерна – 1530 кг/га. Але залежно від умов погоди і впливу інших факторів величина оптимальних доз карбаміду змінюється, що зумовлено також кількістю вегетативної маси пшениці озимої. У роки, коли на час підживлення сформувалась велика вегетативна маса, ефективнішими будуть порівняно високі дози азоту. При слабкому її розвитку оптимальна доза буває близькою до 15 кг/га [34].

Позакореневе підживлення слід розглядати як доповнення до системи ґрунтового живлення, а не як його можливу заміну [35]. Такі підживлення

через листки на врожаї мало позначаються. Особливо інтенсивно пшениця потребує елементи живлення під час виходу в трубку і колосіння [2]. Чим раніше проводиться ранньовесняне підживлення, тим більшими є сподівання на підвищення урожайності, а чим пізніше – тим більш ймовірне поліпшення показників якості зерна [36].

За деякими дослідженнями при проведенні цього агротехнічного заходу для більш молодих рослин пропонується зменшувати концентрацію розчину карбаміду, а по мірі старіння, навпаки, можна працювати з більш насиченими розчинами [37]. Але за результатами інших авторів, у ранні фази розвитку рослини пшениці озимої більш стійкі до підвищення концентрації розчину азотного добрива, а в такі фази – як колосіння та початок молочної стиглості зерна слід більш обережно підходити до проведення цього заходу, тому що у цей період розвитку пшениця озима зазнає більшого стресу від обприскування та можуть спостерігатися суттєві опіки листків, це негативно позначається на врожайності культури [38].

Максимальна концентрація водного розчину карбаміду для позакореневого (листкового) внесення має становити у фази розвитку: початок кущіння – 18–20%; кінець кущіння – 16–18%; початок виходу в трубку – 10–12%; кінець виходу в трубку – 6–8%; колосіння 5–6%; молочна стиглість – 4–5% [22].

За правильно проведеного позакореневого підживлення підвищується продуктивність пшениці озимої, поліпшуються показники якості зерна [39]. Разом з тим є дані, що проведення такого заходу в період колосіння і на початку молочної стиглості зерна незначно позначається на врожаї або зовсім не впливає на нього. Це пояснюється тим, що до періоду колосіння усі елементи структури врожайності вже сформовані і збільшується тільки маса 1000 зерен [33]. Однак, підживлення азотними добривами у фазі колосіння добре впливає на якість зерна. За обприскування посівів 5% розчином карбаміду підвищувалася склоподібність, вміст сирої клейковини та сила

борошна [40]. Ефективність підживлення у пізніші строки (тістоподібна, воскова стиглість), порівняно з більш ранніми, знижується внаслідок припинення надходження запасних речовин у зерно у ці фази і поглинутий листками азот не встигає транспортуватися до нього [38].

Виявлена ефективність позакореневих підживлень у фазі виходу в трубку (до прапорцевого листка включно) баковою сумішшю карбаміду і мікродобрив. З'ясовано, що позакореневе підживлення азотними добривами та їх поєднання з хелатними формами мікроелементів дає змогу отримати надбавки зерна пшениці озимої (у середньому на 10%) і підвищити вміст білка в зерні на 0,7–1,4%, а клейковини в борошні – до 3,5–4,0% [41].

Проведення позакореневого підживлення у фазі цвітіння недоцільне, оскільки в цей час у рослин пшениці озимої відбуваються найважливіші біологічні процеси – цвітіння та запліднення. Внесення у цей час розчинів з досить агресивними хімічними речовинами небажане і навіть шкідливе [42].

Встановлено, що за зниженого рівня мінерального живлення коефіцієнт реутилізації азоту із вегетативних органів рослин пшениці озимої в зерно менший. Разом з тим слід зазначити, що за високого рівня мінерального живлення рослини пшениці озимої краще використовують резервний азот стебла. Якщо у фазі цвітіння найвищий вміст азоту фіксується в листках рослин пшениці озимої, то за повної стиглості головна його частка зосереджена в зерні у вигляді запасних білків. Нестача азоту за низького рівня мінерального живлення призводить до зниження його вмісту в зерні [43].

Разом з тим мінеральна система удобрення та інтенсивний захист рослин можуть бути причиною нагромадження потенційно небезпечних шкідливих речовин у верхніх горизонтах ґрунту [44]. Тому використання екологічно безпечних систем удобрення в полі пшениці озимої забезпечує оптимальний режим нітрифікаційних процесів у ґрунті та сприяє підвищенню вмісту лабільних органічних речовин [45].

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сорт Коханка. Середньостиглий. Різновид Еритроспермум. Оригінатори Інститут зернових культур НААН України. В Державному реєстрі сортів рослин України з 2009 р. [46]. Зони вирощування Лісостеп і Степ. Напрямок використання універсальний. Висота рослин 96-111 см. Вегетаційний період 282-289 днів. Колос остистий, білий, циліндричний, середньої довжини (9,9-10,5 см). Зернівка червона, продовгувато-овальна, кругла. Маса 1000 зерен 41-43 г. Стійкість (з 9 балів): до вилягання 8-9 балів; морозо- та зимостійкість 7-8 балів; до посухи 8-9 балів; до хвороб 7 балів; до проростання зерна в колосі 8 балів; до осипання 8-9 балів. Урожайність 6,9-9,2 т/га. Вміст білка: 12,9-13,8%. Вміст клейковини: 30,7-34,5%. Вихід борошна: 76%. Загальна оцінка хліба: 4,8-5,2 бала. Відноситься до сильних пшениць. Добре реагує на підживлення азотними добривами. Добре адаптований до мінливих погодних умов степової зони. Переносить спеку з мінімальними втратами врожаю.

Сорт Пилипівка. Сорт озимої пшениці напів-інтенсивного типу, степової екології розроблений Селекційно-генетичний інститутом "Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення" (м. Одеса). Пилипівка колоситься та дозріває на 1-2 доби раніше Одеської 267. Тривалість яровизаційного періоду та фотоперіодична чутливість середні. Сорт найбільш придатний для використання при звичайних технологіях вирощування по гірших попередниках. На відміну від сортів інтенсивного типу менш чутливий до зміщення строків сівби як у бік ранніх, так і пізніх. На збіднених на поживні речовини полях добре реагує на підживлення мінеральними добривами підвищенням урожайності та покращенням якості зерна. Дуже великі дози азотних добрив можуть викликати вилягання посіву.

Рекомендований для вирощування в степовій та лісостеповій зонах України. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2011 р. [47].

Сорт Місія одеська. Середньостиглий. Різновид еритроспермум. Оригінатори Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. В Державному реєстрі сортів рослин України з 2010 р. [48]. Зони вирощування Степ і Лісостеп. Напрямок використання універсальний. Ростина середньорослa (95-104 см). Колос пірамідальної форми, білий, середньої щільності, довжиною 92-100 мм. Зернівка видовженої форми, червона. Маса 1000 зерен 38-44 г. Стійкість (з 9 балів): до вилягання 8-9 балів; морозо- та зимостійкість 8-9 балів; до посухи 9 балів; до хвороб 5-6 балів; до проростання зерна в колосі 8-9 балів; до осипання 7-8 балів. Урожайність 6,69 т/га за роки конкурсного сортовипробування в гостропосушливих умовах 2007 р., перевершив національні стандарти на 0,49 т/га. Генетичний потенціал 11,5-12,0 т/га. Вміст білка 13,8-14,1%, клейковини – 28,0-29,5%. Сила борошна 320-376 о.а. Загальна оцінка хліба 4,6-4,9 бала. Відноситься до сильних сортів пшениці. Винятково висока посухо-, жаростійкість. Стабільна урожайність та відносно високий її нижній поріг при будь-яких несприятливих умовах вирощування.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний середньосуглинковий із вмістом гумусу в орному шарі (за Тюріним) – 3,2%, загального азоту – 0,18–0,20%, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) – 90–120 мг і 70–120 мг на 1 кг абсолютно сухого ґрунту. Нітрифікаційна здатність орного шару чорноземів господарства – 17–20 мг/кг абсолютно сухого ґрунту [49].

Рівень забезпечення рухомими формами таких мікроелементів, як Cu – 0,11 мг/кг, Fe – 1,23 мг/кг, вміст Mn – високий (14,1 мг/кг), а Zn – низький (0,79 мг/кг), реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорноземів близька до нейтральної (pH водної суспензії 6,75). Глибина залягання ґрунтових вод – 8–12 м.

3.2. Погодні умови

Дослідження проводили на дослідному полі НВВ Уманського НУС у 2022/2023 с.-г. році, яке знаходиться в Уманському районі Черкаської області і відноситься до центральної частини Правобережного Лісостепу.

Клімат зони помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. Середня багаторічна кількість опадів за вегетаційний період (за даними метеостанції Умань), становить 416 мм, річна кількість опадів – 586 мм, середньорічна температура повітря – 8,8 °С. Останні весняні заморозки,

як правило, припиняються в третій декаді квітня – першій декаді травня, а перші осінні – починаються в першій декаді жовтня.

У весняні і літні місяці переважають південно-східні вітри, які приносять пересушені маси повітря і цим викликають сильні посухи.

Початком весняного сезону прийнято вважати дату переходу середньодобової температури через 0 °С у сторону підвищення, що звичайно спостерігається в першій половині березня. Цей перехідний період від зимового режиму до літнього продовжується біля двох місяців.

У першій декаді квітня, як правило, відбувається перехід середньодобової температури повітря через 5 °С, а на початку третьої декади – через 10 °С у сторону підвищення. Перехід середньодобової температури повітря через 5 °С співпадає з середніми строками сівби ярих культур та початком весняного вегетаційного періоду озимих культур.

За початок літнього періоду прийнята дата переходу середньодобової температури через 15 °С, що співпадає, приблизно, з припиненням нічних заморозків. На території Уманського району літо частіше всього починається в середині травня і продовжується до середини вересня (дати переходу середньодобової температури повітря через 15 °С у сторону зниження).

У літні місяці опади мають переважно зливовий характер. Найбільше їх спостерігається в червні–липні. Протягом літа нерідко бувають тривалі бездощові періоди.

Початок осені починається в першій декаді жовтня. Переходом температури через 5 °С у сторону зниження – закінчується вегетаційний період. На загальному фоні зниження температури і збільшення кількості хмарних і дощових днів для осені характерне повернення тепла з ясною і теплою погодою. Кінцем осені та початком зими прийнято вважати дату переходу середньої добової температури повітря через 0 °С у сторону зниження, що відбувається по всій області в другій половині листопада, а кінець зими визначається переходом середньодобової температури через цю межу до більш високої.

Зима на території Черкаської області малосніжна, м’яка, з частими відлигами. Середні з найбільших декадних висот снігового покриву – 7–16 см.

Взагалі ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур, у тому числі і пшениці озимої (табл. 1).

Так, упродовж вересня спостерігали поступове зниження температури повітря да 13,1 °С при середньобагаторічному 14,5 °С. Сума опадів за вересень склала 99,2 мм, що перевищило середньобагаторічну суму на 32,2 мм. Упродовж цього місяця нараховувалось одинадцять діб з опадами. На кінець третьої декади у пшениці озимої, залежно від строку сівби, спостерігали проростання та сходи. Стан посівів був добрий.

У жовтні температурний режим був ви вище на 1,7 °С рівня середньобагаторічних даних (8,3 °С). Сума опадів за жовтень склала 10,0 мм або близько 25% середньобагаторічної. На 31 жовтня пшениця озима, посіяна в оптимальні строки, знаходилася у фазі кущіння.

Стійке припинення осінньої вегетації озимих зернових культур у 2022 р. відбулося 15 листопада. На дослідних ділянках висота рослин пшениці озимої становила 19–20 см.

Зима 2022/2023 с.-г. року була досить відмінною від середньобагаторічних значень. Так, у грудні утримувалась порівняно тепла (у третій декаді до +1,0 °С), як для цієї пори року, з частими опадами (53,1 мм, або на 13,1 мм більше багаторічної), переважно у вигляді дощу та мряки, погода.

У січні спостерігали нестійку, контрастну, з незначними опадами різної інтенсивності, туманами, ожеледдю, небезпечними та стихійними явищами, погоду. Опади були у вигляді снігу та дощу. Сума опадів за місяць склала лише 6,0 мм або 16 % від середньобагаторічних даних. Посіви перебували в стані зимового спокою. В цілому цей місяць був аномально теплим – середньодобова температура впродовж трьох декад була 1,4; 0,8 і -1,5 °С.

Таблиця 1

Основні метеорологічні показники погоди в 2022–2023 с.-г. році

(за даними метеостанції Умань)

Рік	Місяці сільськогосподарського року												За рік
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
Опади, мм													
2023	13,1	10,0	3,7	-0,4	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	10,0
Середня багаторічна	14,5	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	8,8
Температура повітря, ºС													
2023	99,2	10,0	71,8	53,1	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	580,5
Середня багаторічна	61	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	586,0

Вцілому агрометеорологічні умови зимового періоду 2022/2023 с.-г. року для перезимівлі озимини були задовільні, впродовж зими загрозливих явищ для пшениці озимої не виникало. Максимальне зниження температури у лютому відмічали в третій декаді, температура опускалася до -8,4, а в середньому за місяць цей показник склав -0,2 °С, при середньобагаторічному -2,3 °С.

У березні встановилася тепла погода, з сумою опадів на рівні 27,2, що лише 8,8 мм менше середньобагаторічної. Середньодобова температура повітря була вищою за звичайну на 2,6 °С, і змінювались від 3,3 до 7,9 °С.

Протягом квітня стійко утримувався температурний режим на рівні +7,2…+9,9 °С, при середньобагаторічних дани +9,7 °С. Опадів за квітень випала аномальна кількість 129,6 мм або понад три рази більше середньої багаторічної (41 мм). Озимі зернові культури знаходилися у фазі кущіння та виходу в трубку. Висота рослин пшениці озимої у дослідах дорівнювала 38–47 см – після стерньового попередника. Стан посівів був добрий.

У травні переважала тепла погода на рівні середньобагаторічних показників (+15,4 °С) з сумарною кількості опадів 42,4 мм, що на 9,6 мм менше середньобагаторчного значення. На час колосіння висота рослин пшениці озимої склала 63–77 см.

Упродовж червня тривала посушлива (лише 15,8 мм, або 19,5 % в багаторічного значення), з підвищеними температурами погода. Аномально жаркі періоди були з 14 по 23 червня та наприкінці місяця.

Липець цього року видався спекотний (середньодобові температури повітря на рівні +21,6…+21,9 °С), з частими зливовими дощами, які в сумі за перші дві декади склали 31,1 мм. У пшениці озимої на кінець першої декади липня настала повна стиглість зерна.

3.3. Схема досліду

Дослід двофакторний. Фактор А – сорт, фактор В – азотні підживлення. Попередник – ячмінь ярий, фонове удобрення – $N_{30}P_{60}K_{30}$. Варіанти азотних підживлень: без підживлення (контроль); підживлення аміачною селітрою N_{30} локально наприкінці фази кущіння рослин; підживлення аміачною селітрою N_{60} локально наприкінці фази кущіння рослин; підживлення карбамідом N_{30} позакоренево у фазі колосіння рослин; підживлення баковою сумішшю карбаміду N_{30} та фунгіциду фалькон 600 мл/га позакоренево у фазі колосіння рослин. Сорти пшениці озимої – Коханка, Місія одеська та Пилипівка.

Ділянки розміщували послідовно, систематичним способом, загальна площа однієї ділянки становила 40 м^2, облікова – 30 м^2.

3.4. Технологія вирощування гречки в досліді

Технологія вирощування пшениці озимої була загальноприйнятою для Правобережного Лісостепу, окрім питань, які поставлено на вивчення. Досліди розміщували після попередника ячмінь ярий. Під передпосівну культивацію вносили фонове добриво $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Сівбу пшениці озимої проводили зерновою сівалкою СЗ–5,4. Спосіб сівби – звичайний рядковий, глибина загортання насіння 5–6 см, норма висіву насіння – 5 млн шт./га. Висівали пшеницю озиму 20 вересня у триразовій повторності. Згідно із схемами дослідів ранньою весною по мерзлоталому ґрунту (МТҐ), врозкид поверхневим способом, та наприкінці фази кущіння рослин за допомогою сівалки локально, вносили аміачну селітру; позакоренево – карбамід.

Збір урожаю проводили шляхом прямого комбайнування, коли зерно досягало повної стиглості. Критерієм визначення стиглості служила вологість зерна під час збору. Урожайність озимої пшениці та ячменю ярого визначали через поділянковий збір зерна за допомогою комбайна SAMPO-500, після чого проводили вимір ваги з подальшим врахуванням стандартної вологості (14%) та чистоти (100%).

3.5. Методика проведення досліджень

У польових дослідах проводили наступні обліки, спостереження, аналізи:

1. Фенологічні спостереження і візуальну оцінку стану посівів [50].

2. Для визначення морфометричних показників зразки рослин відбирали на попередньо закріплених ділянках у такі строки: на час припинення осінньої вегетації, на час відновлення весняної вегетації, на початку виходу рослин у трубку, у фазі колосіння. Площу листкової поверхні рослин визначали шляхом множення довжини листків на їхню ширину та на коефіцієнт для перерахунку (для пшениці озимої він дорівнює 0,65). Для визначення абсолютно сухої вегетативної маси рослини висушували при температурі 105 °С, а потім їх зважували [51].

3. Для з’ясування запасів вологи у різних шарах ґрунту відбирали ґрунтовим буром у трьох місцях по діагоналі ділянки зразки ґрунту в динаміці: перед сівбою; на час припинення осінньої вегетації рослин пшениці озимої; на час відновлення весняної вегетації; у фази виходу в трубку та колосіння. Використовували термостатно-ваговий метод дослідження [51].

4. Відбір снопів для визначення структурних елементів урожайності проводили наприкінці воскової стиглості зерна. З кожного варіанта досліду

відбирали по 4 зразки рослин (з 0,25 м2) на попередньо визначених площадках з двох несуміжних повторень [50].

5. Облік урожайності пшениці озимої проводили шляхом суцільного скошування і обмолоту зерна з усієї облікової площі кожної ділянки у фазі повної стиглості зерна комбайном «Sampo-500» та подальшого його зважування. В день збирання врожаю визначали вологість і вміст смітної домішки у зразках зерна. Отримані дані перераховували на стандартну вологість зерна (14%) та 100%-ву чистоту [51].

6. Показники якості зерна (маса 1000 зерен, натура зерна, вміст білка в зерні визначали за методиками, передбаченими діючими нормативними документами [51].

7. Статистичну обробку, узагальнення і аналіз експериментальних результатів польових і лабораторних дослідів, а також різних спостережень і досліджень проводили за допомогою сучасних методів дисперсійного та кореляційного аналізів на ПК [51].

8. Оцінку економічної ефективності технологічних заходів вирощування пшениці озимої проводили розрахунково-порівняльним методом [52].

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Морфометричні показники рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації рослин

Ріст і розвиток рослин пшениці озимої обумовлюється багатьма факторами. Важливе місце серед них займають біологічні особливості рослин різних сортів та погодні умови в період вегетації. Пшениця озима – холодостійка культура. Насіння цієї культури проростає навіть при температурі 1–2 °С, оптимальна температура для швидкої та дружної появи сходів знаходиться у межах 14–18 °С.

Ріст рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежить від їхньої реакції на гідротермічні умови, а також від попередника, строку сівби, удобрення та інших заходів агротехніки. На осінній розвиток рослин пшениці озимої значно впливають температура повітря та загальні запаси вологи в ґрунті. Вологозабезпеченість, в першу чергу діє, на інтенсивність росту та розвитку, на накопичення надземної маси рослин впродовж осіннього періоду вегетації.

Вплив гідротермічних чинників значною мірою обумовлює ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Посушлива погода в осінній період, в першу чергу, негативно впливає на стан рослин пшениці озимої після непарових попередників.

Так, У вересні кількість опадів становила 99,2 мм, що перевищує середньорічну норму на 32,2 мм. Протягом цього місяця випало опадів протягом одинадцяти днів. Під кінець третього декади пшениця озима, залежно від часу посіву, вже виросла та виходила. Стан полів був

задовільним.

У жовтні температура була вищою на 1,7 °С від середньорічного показника (8,3 °С). Кількість опадів у жовтні склала 10,0 мм, що становить приблизно 25% від середньорічного показника. На 31 жовтня пшениця озима, посіяна в оптимальний термін, перебувала в стадії кущіння.

Фіксований кінець осінньої вегетації озимих зернових культур у 2022 році припав на 15 листопада. Висота рослин пшениці озимої на експериментальних ділянках становила 19–20 см.

Зима 2022/2023 року відзначилася значними відхиленнями від середньорічних показників. Наприклад, у грудні було відносно тепло (в третій декаді до +1,0 °С), що для цього часу року є несподіваним, і часті опади (53,1 мм, що на 13,1 мм більше ніж зазвичай), переважно у вигляді дощу та мряки.

У січні спостерігалася непостійна та контрастна погода з невеликими опадами різної інтенсивності, туманами, ожеледдю та небезпечними природними явищами. Опади в основному були у формі снігу та дощу. Загальна кількість опадів за місяць становила всього 6,0 мм, або 16% від середньорічних показників. Посіви перебували в стані зимового спокою. Загалом, цей місяць був дивовижно теплим, середньодобова температура становила 1,4; 0,8 і -1,5 °С протягом трьох декад.

У середньому за варіантами удобрення у фази виходу в трубку та колосіння вищими були рослини сорту Пилипівка, значної різниці за цим показником між сортами Коханка та Місія одеська не спостерігали (табл. 2).

Так, у фазу виходу рослин в трубку середня висота рослин сорту Пилипівка становила 50,0 см, сортів Коханка і Місія одеська – 41,9 та 39,9 см відповідно. У фазі колосіння рослини сорту пшениці озимої Пилипівка досягли висоти 97,9 см, тим часом як значення аналогічного показника у сортів Коханка та Місія одеська становили 80,7 і 79,7 см. І якщо висота рослин пшениці озимої у фазі колосіння була більшою порівняно з фазою

виходу рослин в трубку, то кількість стебел та листків, навпаки, зменшувалася.

Таблиця 2

Стан рослин пшениці озимої упродовж весняно-літньої вегетації

Сорт	Висота рослин, см	Середня кількість на одну рослину, шт.	
		стебел	листків
Відновлення весняної вегетації			
Коханка	13,9	3,3	7,9
Місія одеська	15,4	2,9	6,7
Пилипівка	14,4	3,0	7,7
Вихід в трубку			
Коханка	41,9	2,6	7,2
Місія одеська	39,9	3,3	8,3
Пилипівка	50,0	3,0	8,2
Колосіння			
Коханка	80,7	1,7	5,3
Місія одеська	79,7	2,0	6,4
Пилипівка	97,9	2,0	6,6

Вважаємо, що це можна пояснити тим, що у фазі колосіння поряд із збільшенням висоти рослин, зростала надземна вегетативна маса, підвищувалась конкуренція рослин за фактори життя (світло, волога, поживні речовини) і внаслідок цього частина стебел та листків втрачалася.

Відомо, що для формування високих показників врожайності рослини пшениці озимої мають створити оптимальну вегетативну масу. Під час наливу зерна за сприятливих погодних умов відбувається реутилізація пластичних речовин з листків, стебел, частин колосу в генеративні органи та перетворення простих сполук у більш складні, здійснюється акумуляція запасних речовин зерна.

На утворення вегетативної маси рослин пшениці озимої впливає ряд факторів, серед яких найголовнішими є погодні умови у період вегетації рослин, попередник, строк сівби, сорт, рівень мінерального живлення, захист від хвороб та ін.

Так, площа листкової поверхні на одну рослину на час відновлення весняної вегетації та у фазі виходу рослин у трубку не надто відрізнялася у досліджуваних сортів (табл. 3).

Таблиця 3

Розвиток площі листкової поверхні рослин пшениці озимої упродовж весняно-літньої вегетації

Сорт	Площа листкової поверхні	
	на одну рослину, см^2	тис. м^2/га
Відновлення весняної вегетації		
Коханка	15,9	9,2
Місія одеська	15,3	8,5
Пилипівка	14,5	9,4
Вихід у трубку		
Коханка	73,7	34,1
Місія одеська	73,4	24,8
Пилипівка	70,7	25,4
Колосіння		
Коханка	62,2	25,5
Місія одеська	72,0	29,5
Пилипівка	75,9	44,1

У фазу виходу рослин у трубку у сорту Коханка формувалися найбільші показники площі листкової поверхні, як на одну рослину (73,7 см^2), так і на одиницю площі (34,1 тис. м^2/га). Рослини Місія одеська і Пилипівка не значно поступалися на 0,3 і 3,0 см^2 за індивідуальними показниками, а за

площею посіву відповідно на 9,3 і 8,7 тис. м^2/га.

У фазі колосіння сформувалася максимальна за вегетацію площа листової поверхні і найбільшою вона була у пшениці озимої сортів Пилипівка та Місія одеська – 72,0 та 75,9 см^2 відповідно. У сорту Коханка у фазі колосіння цей показник істотно поступався на 9,8 см^2/рослину.

4.2 Структура врожаю сортів пшениці озимої

Формування врожайності та якості зерна пшениці озимої в степовій зоні відбувається під впливом цілого комплексу факторів, серед яких важливе місце належить погодним умовам в осінній період вегетації, упродовж перезимівлі та під час відновлення весняної вегетації і подальшого росту і розвитку рослин. При цьому за рахунок підбору відповідного сорту, системи мінерального живлення рослин можна суттєво знизити негативну дію несприятливих проявів погоди та досягти значних результатів не тільки в підвищенні врожайності культури, але й у поліпшенні ряду показників якості зерна, що прямим чином впливають на його поживну цінність та хлібопекарські властивості.

Формування біологічної врожайності пшениці озимої залежить від густоти продуктивного стеблостою і продуктивності колоса, яка визначається такими елементами структури, як кількість зерен у колосі і маса 1000 зерен. Для визначення показників структури врожаю пшениці озимої відбір зразків рослин у дослідах проводили наприкінці воскової стиглості зерна з варіантів, де на фоні передпосівного внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{30}$) підживлювали посіви аміачною селітрою дозою N_{60} локально наприкінці фази кущіння рослин.

Раннє відновлення вегетації рослин та відповідні погодні умови сприяли значному покращанню стану посівів пшениці.

Аналіз структури врожайності показав, що за вирощування пшениці озимої висота рослин у сорту Коханка за варіантами досліджень змінювалася у межах 79,9–85,3 см і в середньому склала 83,4 см, сорту Місія одеська – 86,2–89,0 см і 87,8 см, а сорту Пилипівка була істотно найбільшою та становила 95,7–105,6 см і 101,7 см, при $НІР_{05}$ = 4,1 см (табл. 4).

Таблиця 4

Показники структури врожаю сортів пшениці озимої

Показник	Сорт			*$НІР_{05}$*
	Коханка	Місія одеська	Пилипівка	
Висота рослин, см	83,4	87,8	101,7	*4,1*
Кількість продуктивних стебел, шт/м^2	588,9	565,9	586,4	*18,3*
Довжина колосу, см	7,80	7,27	7,33	*0,45*
Кількість у колосі колосків, шт.	15,4	14,0	14,9	*1,0*
Кількість у колосі зерен, шт.	32,2	34,1	30,8	*1,8*
Маса зерна з колосу, г	1,28	1,30	1,33	*0,02*
Маса 1000 зерен, г	39,7	38,9	43,3	*1,6*
Біологічна врожайність, г/м^2	749,5	748,6	765,4	*11,6*

Кількість продуктивних стебел із розрахунку на 1 м^2 у сорту Коханка, змінювалася залежно від варіанту дослідження в межах 561,5–643,0 шт. із середнім значенням 588,9 шт/м^2, у сорту Місія одеська – 507,2–612,6 і 565,9, а у сорту Пилипівка – 556,6–644,5 і 586,4 шт/м^2 відповідно.

Більшою довжиною колоса характеризувалися рослини сорту Коханка – в середньому 7,80 см, тоді як у сортів Місія одеська і Пилипівка рівень цього показника був меншим відповідно на 0,53 і 0,47 см ($НІР_{05}$ = 0,45 см).

Подібними до цього були й показники кількості в колосі колосків. Так, в середньому за варіантами досліджень більшою кількістю колосків у колосі характеризувалися рослини сорту Коханка – 15,4 шт, що на 1,4 і 1,5 шт. відповідно істотно більше порівняно з сортами Місія одеська і Пилипівка ($НІР_{05}$ = 1,0 шт.).

На відміну до цього істотно більшою озерненістю колоса (34,1 шт.), характеризувалися рослини сорту Місія одеська, а сорти Коханка і Пилипівка поступалися відповідно на 1,9 і 2,3 шт. зерен на колос ($НІР_{05}$ = 1,8 шт.).

Але слід зауважити, що маса зерна з колосу визначається не лише кількістю зерен, але і їх крупністю. Так, найбільш ваговитим було зерно пшениці озимої сорту Пилипівка, у якого маса 1000 зерен становила 43,3 г. На відміну до цього істотно меншим рівнем цього показника характеризувалося зерно сорту Коханка – 39,7 г, а бо на 3,6 г менше ($НІР_{05}$ = 1,6 г). Маса 1000 зерен у сорту Місія одеська поступалася сорту Пилипівка ще більше – на 4,4 г і в середньому за варіантами досліджень склала 38,9 г. Відповідно до показників озерненості колоса і ваговитості зерна формувалася індивідуальна продуктивність колоса – найбільшою вона була в сорту Пилипівка (1,33 г), а в сортів Коханка і Місія одеська цей показник був меншим відповідно на 0,05 і 0,03 г ($НІР_{05}$ = 0,2 г).

Розрахунок біологічної врожайності показав подібні до цього закономірності – перевагу сорту Пилипівка (765,4 г) й істотне зниження цього показника на 15,9 і 16, г ($НІР_{05}$ = 11,6 г) відповідно у сортів Коханка і Місія одеська.

4.3 Вплив агротехнологічних заходів вирощування на врожайність пшениці озимої

Збільшення врожайності пшениці м’якої озимої – актуальна проблема сьогодення в Україні. Адже ця культура вирішує як внутрішні потреби хлібопекарської галузі, так і є стратегічним товаром на зовнішньому ринку зерна. Впровадження нових високоврожайних сортів, стійких до комплексу несприятливих факторів навколишнього середовища та пластичних щодо попередників, агрофону, залишається одним із найбільш економічно доцільних прийомів збільшення валових зборів зерна [9].

Пшениця озима надзвичайно вимоглива до удобрення. Для нормального росту, розвитку і перезимівлі вона має одержувати з осені помірне азотне і підвищене фосфорно-калійне живлення. Але упродовж весняно-літньої вегетації головну роль у живленні рослин відіграє азот, який витрачається на утворення вегетативних і генеративних органів, на формування врожаю зерна. Разом з цим надлишок азоту призводить до переростання рослин пшениці, до їх вилягання, послаблення стійкості до хвороб та несприятливих факторів навколишнього середовища [11].

У роки з великою кількістю опадів, коли рослини пшениці озимої розвивають потужну вегетативну масу, суттєвою загрозою для майбутнього врожаю, особливо по парових попередниках, може стати розвиток хвороб. Внаслідок розвитку хвороб зменшується асиміляційна поверхня листків, порушуються біохімічні процеси в них, зменшується урожайність та погіршується якість зерна. Для попередження розвитку хвороб ефективним на сьогодні є застосування фунгіцидів, у тому числі і в бакових сумішах з азотними добривами.

За результатами морфометричних вимірів рослин пшениці озимої виявлено, що підживлення посівів пшениці озимої аміачною селітрою локально наприкінці фази кущіння рослин по чорному пару сприяли

суттєвому приросту врожаю зерна порівняно з контролем (без внесення азотних добрив). При цьому найбільша врожайність у всіх сортів формувалася за збільшення дози добрива до 60 кг/га д. р. За такого варіанта удобрення істотний приріст урожайності ($НІР_{05\ (B)}$ = 0,16 т/га) становив у сорту Коханка 0,58 т/га, у сорту Місія одеська – 0,61 т/га, а у сорту Пилипівка він був 0,64 т/га (табл. 5, додаток Б).

Таблиця 5

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від азотних підживлень,

т/га

Підживлення (В)	Сорт (А)			Середнє за фактором А
	Коханка	Місія одеська	Пилипівка	
Без підживлення (контроль)	6,43	6,30	6,59	6,44
N_{30}, кінець кущіння, аміачна селітра	6,78	6,64	6,98	6,80
N_{60}, кінець кущіння, аміачна селітра	7,01	6,91	7,23	7,05
N_{30}, колосіння, карбамід	6,54	6,42	6,72	6,56
N_{30}, карбамід + фалькон (600 мл/га), колосіння	6,68	6,51	6,84	6,68
Середнє за фактором В	6,69	6,56	6,87	–
$НІР_{05}$, т/га для факторів: А – 0,14; В – 0,16; АВ – 0,22				

Спостерігали тенденцію до підвищення врожайності і у варіантах, де у фазі колосіння проводили підживлення посівів карбамідом позакоренево, але таке підвищення було достовірним лише за умови обприскування рослин азотним добривом у баковій суміші з фунгіцидом.

У середньому за варіантами підживлення більша урожайність зерна була сформована при вирощуванні сорту пшениці озимої Пилипівка – 6,87 т/га. При цьому, врожайність сортів Коханка і Місія одеська була істотно нижчою на 0,18 і 0,31 т/га відповідно ($НІР_{05\ (A)}$ = 0,14 т/га).

На контролі (без підживлення) урожайність зерна, у середньому по сортах, становила 6,44 т/га. За підживлення вона збільшувалася на 0,12–0,61 т/га. Найбільший приріст урожайності отримано за локального внесення аміачної селітри наприкінці фази кущіння рослин дозою N_{60}. При зменшенні дози до N_{30} урожайність зерна знижувалася на 0,25 т/га. За позакореневого підживлення рослин у фазі колосіння карбамідом N_{30} окремо, або з фунгіцидом, отримали меншу врожайність зерна пшениці озимої порівняно з локальним внесенням аміачної селітри наприкінці кущіння рослин.

При вирощуванні пшениці озимої по чорному пару найбільшу врожайність зерна (7,23 т/га) сформував сорт пшениці озимої Пилипівка за внесення аміачної селітри N_{60} локально наприкінці фази кущіння рослин.

4.4 Особливості формування якості зерна сортів пшениці озимої залежно від азотних підживлень

При застосуванні мінеральних добрив у системі технологічних заходів вирощування пшениці озимої особливу увагу звертають на те, щоб рослини цієї культури були забезпечені у достатній кількості азотом упродовж усієї вегетації. Азотні добрива є одним із найефективніших та швидкодіючих факторів підвищення не тільки врожайності пшениці озимої, але й що не менш важливо, якості зерна. За результатами проведених досліджень з’ясовано, що як фізичні показники зерна пшениці озимої (натура та склоподібність), так і біохімічні (вміст білка, сирої клейковини, число седиментації), переважно поліпшувалися у разі застосування азотних добрив для підживлення рослин у весняно-літній період вегетації. При вирощуванні пшениці озимої по чорному пару для сортів Коханка та Місія одеська кращими були варіанти з внесенням аміачної селітри наприкінці фази

кущіння дозою 60 кг/га д. р. або позакоренево карбамідом, у тому числі і сумісно з фунгіцидом (табл. 6, рис. 1).

Таблиця 6

Вплив азотних підживлень на формування якості зерна сортів пшениці озимої м'якої

Варіант досліду	Натура зерна, г/л	Скло-подібність, %	Вміст у зерні, %	
			білка	клейковини
Коханка				
Без підживлення (контроль)	802	60,4	11,8	20,8
N_{30}, кінець кущіння, аміачна селітра	802	62,5	12,0	21,4
N_{60}, кінець кущіння, аміачна селітра	809	65,2	12,3	22,0
N_{30}, колосіння, карбамід	810	70,8	12,6	22,7
N_{30}, карбамід + фалькон (600 мл/га), колосіння	807	70,0	12,9	23,8
Місія одеська				
Без підживлення (контроль)	789	62,7	11,9	19,9
N_{30}, кінець кущіння, аміачна селітра	791	65,3	12,1	20,6
N_{60}, кінець кущіння, аміачна селітра	795	68,6	12,3	22,0
N_{30}, колосіння, карбамід	797	70,2	12,4	22,0
N_{30}, карбамід + фалькон (600 мл/га), колосіння	797	70,6	12,3	21,9
Пилипівка				
Без підживлення (контроль)	805	59,5	12,0	21,2
N_{30}, кінець кущіння, аміачна селітра	806	64,8	12,5	23,0
N_{60}, кінець кущіння, аміачна селітра	812	66,1	12,7	23,5
N_{30}, колосіння, карбамід	808	65,3	12,7	24,1
N_{30}, карбамід + фалькон (600 мл/га), колосіння	808	65,4	12,4	22,4

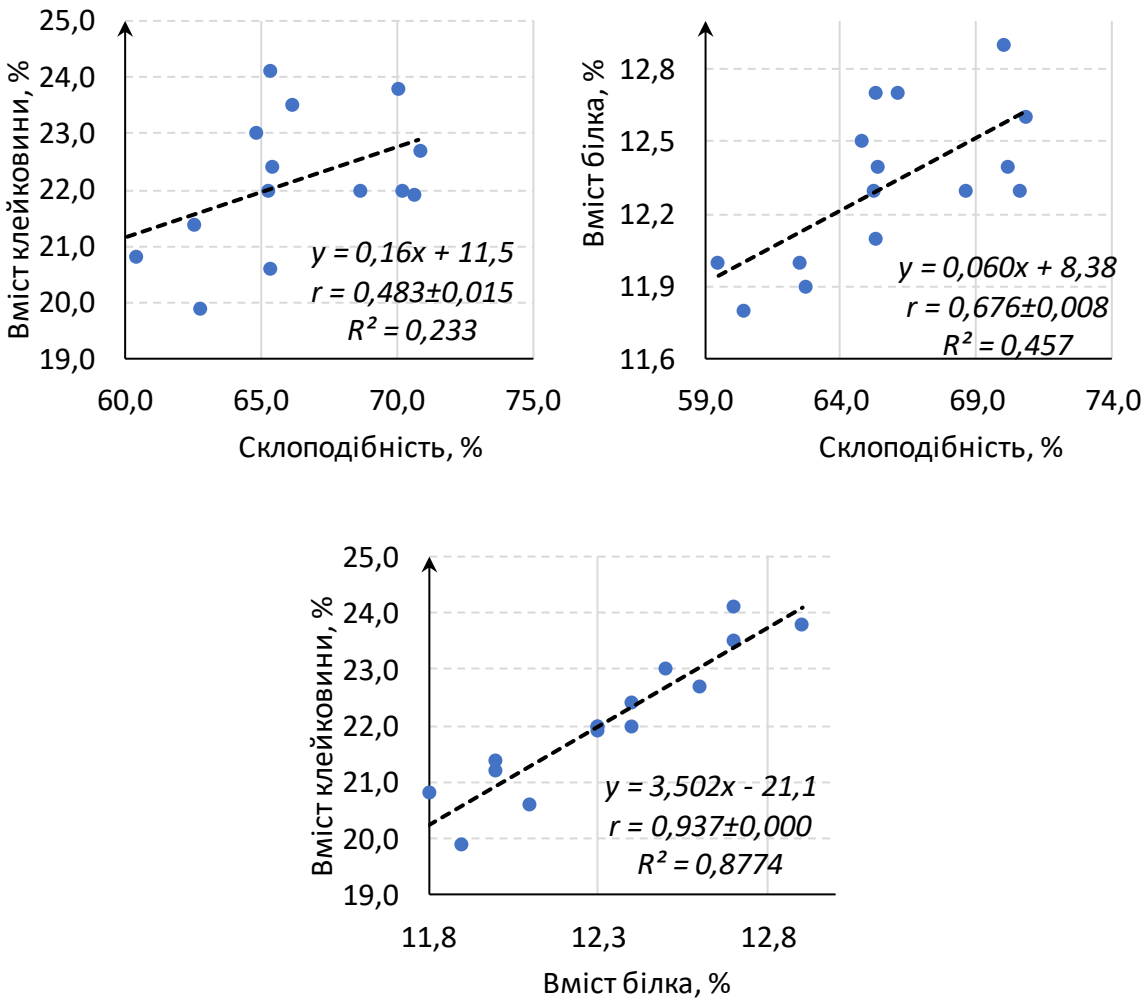


Рис. 1 **Кореляційні залежності вмісту клейковини і білка в зерні пшениці озимої м'якої залежно від варіантів удобрення** *(середнє за сортами)*

За рахунок таких підживлень натура зерна у сорту Коханка порівняно з контролем підвищувалася на 58 г/л, у сорту Місія одеська – на 6–8 г/л, склоподібність зерна, відповідно до сорту, на 2,1–10,4 та 2,6–7,9%, вміст білка в зерні збільшувався на 0,5–1,1 та 0,4–0,5%, сирої клейковини – на 1,2–3,0 та 2,0–2,1%.

Підживлення азотними добривами рослин сорту Пилипівка позитивно впливало на якість зерна, але найбільш ефективним щодо накопичення білкових сполук було внесення їх наприкінці фази кущіння локально $N_{30–60}$ та N_{30} у фазі колосіння позакоренево. Так, вміст білка у зерні в цих варіантах досліду збільшувався порівняно з контролем на 0,5–0,7%, клейковини – на

1,8–2,9%. Найбільше клейковини в зерні сорту Пилипівка (24,1%) було за обробки посівів карбамідом у фазі колосіння.

Аналіз одержаних даних показує, що найвищі значення показників: натура зерна (понад 800 г/л), вміст білка та клейковини в зерні були у сортів пшениці озимої Коханка та Пилипівка, склоподібність – у сортів Коханка та Місія одеська.

Проведення статистичної обробки отриманих трирічних даних, що полягає у визначенні коефіцієнтів кореляції, показало існування середній і сильний позитивний кореляційний зв’язок білка з такими показниками, як клейковина та склоподібність (див. рис. 1).

Так, у середньому за сортами вміст клейковини і склоподібності перебував на середньому рівні зв’язку (r = 0,48), а між вмістом білка і склоподібністю зв’язок був дещо міцніший – r = 0,68. В свою чергу, вміст клейковини на 88 % визначався вмістом білка, при коефецієнті кореляції 0,937.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Задоволення внутрішніх потреб України у високоякісному зерні пшениці озимої має вирішальне значення для забезпечення національної продовольчої безпеки. Зерно пшениці також є важливою статтею доходу держави за експорта. Але стабілізація виробництва зерна пшениці на конкурентоспроможному рівні неможлива без удосконалення технологічних заходів вирощування цієї культури, впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів, які мають високу адаптивну стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища.

У нинішніх умовах господарювання економічний підхід є визначальним у виборі напрямів діяльності аграрних формувань. З-поміж основних критеріїв економічної оцінки технології вирощування пшениці озимої найважливішими є рентабельність, рівень отриманого доходу та собівартість. Саме їх насамперед беруть до уваги під час підбивання підсумків господарської діяльності та планування роботи на перспективу. Проведені розрахунки дозволяють знаходити додаткові можливості підвищення рентабельності вирощування цієї культури.

Розрахунки показників економічної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу при застосуванні різних видів мінеральних добрив, строків та доз їх внесення в технології вирощування сортів пшениці м’якої озимої здійснювали за середньозваженими цінами на ресурси та зерно, що складалися у жовтні 2023 р. При визначенні основних критеріїв економічної ефективності враховували якість зерна, яку отримували в результаті застосування того чи іншого агротехнологічного заходу вирощування (табл. 7).

Таблиця 7

Економічна ефективність підживлень азотними добривами в технології вирощування сортів пшениці озимої

Показники	Без підживлення (*контроль*)	N_{30}, кінець кущіння, аміачна селітра	N_{60}, кінець кущіння, аміачна селітра	N_{30}, колосіння, карбамід	N_{30}, карбамід + фалькон (600 мл/га), колосіння
Коханка					
Урожайність, т/га	6,43	6,78	7,01	6,54	6,68
Виробничі витрати на 1 га, грн	12441	13280	13984	12959	13602
Собівартість 1 т, грн	1935	1959	1995	1982	2036
Чистий дохід на 1 га, грн	24403	27400	28076	26281	27948
Чистий дохід на 1 т, грн	3795	4041	4005	4018	4184
Рівень рентабельності, %	19,6	20,6	20,1	20,3	20,6
Місія одеська					
Урожайність, т/га	6,30	6,64	6,91	6,42	6,51
Виробничі витрати на 1 га, грн	12277	13046	13769	12735	13352
Собівартість 1 т, грн	1949	1965	1993	1984	2051
Чистий дохід на 1 га, грн	23822	26794	27691	25785	25708
Чистий дохід на 1 т, грн	3781	4035	4007	4016	3949
Рівень рентабельності, %	19,4	20,5	20,1	20,3	19,3
Пилипівка					
Урожайність, т/га	6,59	6,98	7,23	6,72	6,84
Виробничі витрати на 1 га, грн	12454	13395	14108	13063	13696
Собівартість 1 т, грн	1890	1919	1951	1944	2002
Чистий дохід на 1 га, грн	25307	30021	30862	28735	27344
Чистий дохід на 1 т, грн	3840	4301	4269	4276	3998
Рівень рентабельності, %	20,3	22,4	21,9	22,0	20,0

Оцінка економічної ефективності застосування технологічних заходів вирощування сортів пшениці озимої м’якої по чорному пару свідчить, що найнижча собівартість 1 т зерна була у варіанті без азотних підживлень (за врожайності 6,30–6,59 т/га) та становила залежно від сорту 1890–1949 грн/т, при цьому чистий дохід змінювався у межах 23822–25307 грн/га. У варіантах із внесенням азотних добрив у весняно-літній період виробничі витрати на 1 га порівняно з контролем збільшувалися, собівартість 1 т зерна також дещо підвищувалася, але за рахунок зростання врожайності та поліпшення якості зерна значно підвищувався і чистий дохід з 1 га (залежно від варіанта підживлення у сорту Коханка на 1878–3673 грн/га, у сорту Місія одеська – на 1886–3869 грн/га, а у сорту Пилипівка – на 2037–5555 грн/га). Найбільший чистий дохід отримано за підживлення посівів пшениці озимої аміачною селітрою дозою N_{60} локально наприкінці фази кущіння (27691–30862 грн/га) з найкращими показниками у сорту Пилипівка.

Щодо чистого доходу на 1 тонну зерна, то для сорту пшениці озимої Коханка найліпший показник було отримано за варіанта удобрення, де у фазі колосіння посіви обробляли азотним добривом карбамід (N_{30}) у баковій суміші з фунгіцидом фалькон (600 мл/га). За цього варіанту технологічних заходів, на відміну від інших, у даного сорту сформувався другий клас зерна, що і вплинуло на цей економічний показник. У сортів Місія одеська та Пилипівка вищі значення чистого доходу на 1 тонну зерна отримали за варіанту підживлення, де на фоні передпосівного внесення повного добрива $N_{30}P_{60}K_{30}$ наприкінці фази кущіння рослин проводили прикореневе підживлення посівів N_{30} локально.

Найвищий рівень рентабельності забезпечувало вирощування сорту пшениці озимої Пилипівка (20,0–22,4%), найнижчий – сорту Місія одеська (19,3–20,5%).

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Моделювання виробничих небезпек та аналіз травматизму під час внесення добрив і отрутохімікатів

Дія агрохімікатів на організм працюючих. Головними санітарно гігієнічними вимогами до пестицидів і інших хімічних речовин в даний час є такі: низька токсичність препаратів для теплокровних; мала резистентність; (пристосованість); відсутність кумуляційних ознак (накопичування); відсутність властивостей викликати віддалені післядії; регламентування форм препаратів і об'єктів обробки, і особливо норм внесення; постійне удосконалення методів і засобів захисту с/г рослин; використання гранульованих форми препаратів [53].

По загальній токсичній дії на організм людини пестициди поділяються на групи: сильнодіючі пестициди – в яких летальна доза ЛД50 або смертельна доза СД50 дорівнює або менше 50 мг на 1 кг маси тварини; високотоксичні пестициди – ЛД50 знаходиться в межах від 50 до 200мг/кг живої маси; середньотоксичні пестициди – ЛД50 знаходиться в межах від 200 до 1000 мг/кг живої маси; малотоксичні, ЛД50 понад 1000 мг/кг живої ваги.

Мінеральні добрива бувають трьох основних видів:

1. Азоті добрива (поширене застосування мають сипучі і рідкі добрива). Найбільш небезпечними є аміачні добрива рідкої форми (аміачна вода) – виділяє різкий подразнюючий газоподібний аміак. Потрапивши в робочу зону працівника він викликає: подразнення верхніх дихальних шляхів; гострі отруєння; при попаданні в очі аміаку виникає

біль і виділяються сльози; при попаданні в глибокі дихальні шляхи наступає різкий кашель; при попаданні в шлунок виникають загальні болі, порушується кровообіг, виникає блювота. При великих концентраціях виникає смерть; при попаданні на шкіряний покрив – важкі опіки. При дії аміачного газу порушується робота центральної нервової системи і відбувається звертання крові – смерть.

2. Фосфорні добрива – суперфосфати гранульовані форми. Шкідливі фактори: токсичний пил; виділяється фосфорний ангідрид (газ); виділяється фосфорна кислота і гази фтору. Діють на верхні дихальні шляхи, трахеї, бронхи. Пари фосфорної кислоти спричиняють сухість у носі і горлі, і в результаті відбувається кровотеча. При попаданні в очі подразнюється слизова оболонка. Фтористі гази сприяють зміненню кісткових тканин, захворювання печінки і нирок.

3. Калійні добрива найменш шкідливі, викликають подразнення шкіри, сльозових оболонок носа і очей.

До робіт з агрохімікатами допускають осіб, які мають допуск (посвідчення) на право здійснення цих робіт. Підготовка здійснюється відповідно до ДНАОП 0.00- 4.12-99. Всі працівники щороку проходять медичний огляд і перевірку знань.

До цих робіт не допускаються: особи до 18 років; вагітні жінки; матері, що годують немовлят; пенсіонери; особи, що мають медичні протипоказання (перенесли інфекційне захворювання, хірургічні операції, мають такі хвороби: туберкульоз, захворювання центральної та периферійної нервової системи, психічні захворювання, ендокринних залоз, органів дихання, слуху, зору, серцево-судинної системи, травного тракту, печінки, нирок і сечовивідних шляхів, статевих органів, шкіри, алергічні захворювання, злоякісні новоутворення, тощо).

Важливим профілактичним заходом при роботі з пестицидами є правильне харчування: не рідше 3 разів на добу, із значною кількістю

рідини (2,5–3 л/добу), ба підвищена кількість рідини прискорює видалення отруйних речовин з організму.

Їжа повинна бути багата на білки і вітаміни. Під час роботи з препаратами міді не рекомендується вживати в їжу масло, жири, молоко, кислоти, олію. Якщо фосфід цинку – не можна вживати в їжу молоко, жири і яйця.

Якщо робота з препаратами миш'яку – то їжа повинна бути багата на вітаміни (особливо В1), молоко і молокопродукти. Не рекомендується споживати продукти, які підвищують кислотність шлункового соку (соління, копчення, алкоголь). Доцільно споживати пото- і сечогінні напої.

Працівників, в залежності від виду і токсичності препаратів, необхідно забезпечувати особами індивідуального захисту. Як показує анкетне опитування трактористів і працівників, зайнятих на роботах з мінеральними добривами, 64% з них працювали без спецодягу, в тому числі через незручності – 45%>, спекотність – 24%), не мають де зберігати – 16%, не видасться – 12%,.опитуваних.

На місці роботи з пестицидами не можна курити, а при роботі з препаратами ртуті, миш'яку та інших високотоксичних речовин курити не можна протягом всього періоду роботи.

При виконанні робіт з пестицидами в польових умовах їжу приймають в спеціально відведеному і відповідно обладнаному місці не ближче 200 м від місця проведення робіт. Обов'язково повинні бути: вода, мило, рушник (кожному окремо), аптечка.

Тривалість робочого дня при роботі з пестицидами – 6 год., а з фосфорорганічними сполуками і препаратами ртуті 4 год. (з доопрацюванням двох годин на інших роботах, не пов'язаних з пестицидами).

Відповідно до сані гарних норм склади зберігання пестицидів повинні мати санітарно-захисну зону. Розміри захисної зони залежать від кількості

хімікатів, які зберігаються в складі. При збереженні до 20 т – 200 м. Кожен склад повинен мати санітарний паспорт.

Склади обладнують припливно-витяжною вентиляцією з трикратним обміном повітря. Всі елементи конструкції складу виготовляють першої і другої категорії вогнестійкості, підлога повинна бути вище рівня землі бетонована, стіни фарбують олійними фарбами.

Склад повинен маги два приміщення. Одне – для хімікатів, інше для засобі в індивідуального захисту та інвентарю. В цьому приміщенні повинна бути автономна вентиляція, умивальник, питна вода, аптечка.

Територія складу повинна бути забезпечена водою для гасіння пожеж, всі приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами пожежегасіння, кількість яких залежить від площі і вид речовин, що зберігаються.

Розміщення пестицидів на складі здійснюється за принципом однорідності у відповідності з їх фізико-хімічними, пожежо- та вибухонебезпечним якостям, що вказуються в нормативно-технічній документації на кожний препарат. При розміщенні препаратів по секціям складу необхідно враховувати хімічну сполучуваність, можливість підвищення пожежної і екологічної небезпеки на випадок порушення цілісності і ари, дії факторів зовнішнього середовища. Крім того, слід враховувати однорідність засобів пожежогасіння. Для препаратів, які не можна переохолоджувати передбачається опалювана секція (температура повинна бути не менше 5°С).

Всі надходження на склад і видача* хімікатів повинні фіксувати у відповідному журналі. Видавати за один раз більше денної норми забороняється.

6.2 Охорона навколишнього природного середовища

В усіх регіонах України пріоритетним є застосування біологічного методу захисту рослин. Наукові основи застосування біологічного методу боротьби зі шкідниками розробив академік АН України П. О. Свириденко [54]. Його основні наукові дослідження присвячено фауні, зоогеографії та екотопів тварин. Він вивчав шкідників цукрового буряку та господарське значення гризунів, був одним з ініціаторів застосування авіації у боротьбі зі шкідниками.

Біологічний метод передбачає використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності з метою зменшення чисельності та згубної дії шкідливих організмів і створення сприятливих умов для діяльності корисних видів. Природними ворогами комах, або ентомофагами, є хижі і паразитичні безхребетні тварини, а також більшість хребетних тварин. Великою групою природних ворогів комах є паразитичні черв'яки – нематоди. Ураження, викликані цими безхребетними тваринами, називають нематодними хворобами комах. З безхребетних паразитів і хижаків як природні вороги рослиноїдних кліщів та комах найбільш розповсюджені хижі комахи, а також багато видів павуків, кліщів, багатоніжок та інші членистоногі. Серед хребетних тварин найбільше значення мають комахоїдні птахи. Певну користь приносять плазуни і ссавці, а також жаби-ропавки.

Негативні наслідки хімізації призвели до необхідності пошуку і запровадження альтернативних методів захисту рослин, зокрема, мікробіологічного. Почали розвиватися сільськогосподарська мікробіологія, біотехнологія, мікробіологічна промисловість.

Вже накопичено значний досвід з пошуку штамів мікроорганізмів з корисними властивостями і розробці на їх основі технології виробництва та застосування біопрепаратів у сільському господарстві. Нині відомі

різноманітні збудники вірусних, бактеріальних і грибних захворювань комах, на основі яких створюються мікробіологічні препарати – відповідно вірусні, бактеріальні і грибні.

Вірусні препарати. В Україні запропоновано кілька вірусних інсектицидних препаратів на основі бациловірусів, які називаються віринами. Їх розрізняють за додатковими позначеннями, що є буквена абревіатура хвороби, збудником якої є даний вірус, та російської назви комах-господарів. Наприклад, вірин-ГЯП – препарат збудника гранульозу яблуневої плодожерки.

Бактеріальні препарати. Нині промисловим шляхом випускають інсектицидні бактеріальні препарати на основі *Bacillus thuringiensis*. Умовно їх поділяють на три групи:

• біопрепарати, що містять спори бактерій і кристали ендотоксину – це ентобактерін, дендробацилін, інсектин, гомелін, бактокуліцид, децимід, батурин, диспарин, бактоспеїн та ін.;

• біопрепарати, що поряд із спорами та кристалами ендотоксину містять ще й термостабільний екзотоксин – це бітоксибацилін;

• препарати, що містять очищені токсини – це туринтакс.

Бітоксибацилін – це однорідний порошок від світло-сірого до світло-коричневого кольору з характерним запахом. В 1 г препарату міститься 45 млрд. життєздатних спор, 45 млрд. кристалів екзотоксину, 0,8% термостабільного екзотоксину.

Інші види бактерій для виробництва біопрепаратів використовують менше. Так, у США на основі збудників молочної хвороби пластинчатовусих комах бактерії *Bacillus popilliae* Dutky виробляють бактеріальні препарати дум та джапідемік. Для регулювання чисельності шкідливих гризунів в Україні на основі бактерій *Salmonella enteritidis* використовують препарат бактероденцид.

Грибні препарати. Створений на основі гриба-антагоніста з роду

хетомій мікробіопрепрат хетомік представляє собою порошок коричневого кольору, який вміщує в 1 г препарату 1-2 млрд. спор, ефективний проти широкого спектру збудників, які викликають: кореневі гнилі зернових і зернобобових культур; сіру та білу гнилі гороху, сої, соняшнику і овочевих культур; фузаріоз і фузаріозне в'янення гороху, сої, люпину, льону, багаторічних трав і овочевих культур; фузаріозну гниль і коренеїд цукрових буряків; звичайну і сріблясту паршу картоплі; ризоктоніоз картоплі і овочевих культур.

Препарат хетомік рекомендується для передпосівної обробки насіння і безпосереднього внесення в ґрунт з органічною речовиною (гній, солома та ін.) в умовах закритого ґрунту. Обробка хетоміком насіння забезпечує його захист протягом всього періоду знаходження в ґрунті.

Біоагент хетоміку при внесенні в ґрунт добре приживається і розмножуючись в зоні кореневої системи, захищає її від патогенів з моменту проростання насіння і до кінця вегетації рослини.

З грибних препаратів для захисту рослин широко застосовують боверін, який виготовляють на основі ентомопатогенного гриба Beauveria bassiana Vuill. Він представляє собою однорідний порошок від білого до кремового кольору з титром не менше 2 млрд. життєздатних спор на 1 г.

Препарати на основі паразитичних найпростіших. На основі ентомопатогенних мікроспоридій розроблено і виготовляється два інсектицидні препарати: мікроспоридин-1, який містить як діючу речовину спори мікроспоридій *Nosema algerae* з титром 109 в 1 мл, та мікроспоридин-2 на основі Nosema plodiae.

Біологічно активні речовини. З біологічно активних речовин, що продукують мікроорганізми, використовують антибіотики. В Україні дозволено до широкого застосування в біологічному методі два антибіотики: трихоцетин та фітобактеріоміцин.

Мікробіометод дозволяє надійно регулювати кількість шкідливих комах

і гризунів, відповідає екологічним вимогам, служить альтернативою використання пестицидів, що забруднюють довкілля і загрожують здоров'ю людей. Мікробіологічні препарати проявляють високу селективну дію та післядію, зручні для виробництва. Однак цей метод передбачає грамотне його використання та наявність в господарствах фахівців відповідного профілю. Тому, незважаючи на екологічне значення мікробіометоду, виробництво мікробних препаратів та темпи розширення їх ринку в загальному обсязі виробництва засобів захисту рослин вкрай низькі.

ВИСНОВКИ

1. У фази виходу в трубку та колосіння вищими були рослини сорту Пилипівка (50 см), значної різниці за цим показником між сортами Коханка та Місія одеська не спостерігали – 41,9 та 39,9 см відповідно. У фазі колосіння рослини сорту пшениці озимої Пилипівка досягли висоти 97,9 см, тим часом як значення аналогічного показника у сортів Коханка та Місія одеська становили 80,7 і 79,7 см. І якщо висота рослин пшениці озимої у фазі колосіння була більшою порівняно з фазою виходу рослин в трубку, то кількість стебел та листків, навпаки, зменшувалася.

2. У фазі колосіння сформувалася максимальна за вегетацію площа листової поверхні і найбільшою вона була у пшениці озимої сортів Пилипівка та Місія одеська – 72,0 та 75,9 $см^2$ відповідно. У сорту Коханка у фазі колосіння цей показник істотно поступався на 9,8 $см^2$/рослину.

3. Найбільш ваговитим було зерно пшениці озимої сорту Пилипівка – маса 1000 зерен становила 43,3 г. Істотно меншим рівнем цього показника характеризувалося зерно сорту Коханка – 39,7 г, а бо на 3,6 г менше ($НІР_{05}$ = 1,6 г). Маса 1000 зерен у сорту Місія одеська поступалася сорту Пилипівка ще більше – на 4,4 г і в середньому за варіантами досліджень склала 38,9 г. Відповідно до показників озерненості колоса і ваговитості зерна формувалася індивідуальна продуктивність колоса – найбільшою вона була в сорту Пилипівка (1,33 г), а в сортів Коханка і Місія одеська цей показник був меншим відповідно на 0,05 і 0,03 г ($НІР_{05}$ = 0,2 г). Розрахунок біологічної врожайності показав подібні до цього закономірності – перевагу сорту Пилипівка (765,4 г) й істотне зниження цього показника на 15,9 і 16, г ($НІР_{05}$ = 11,6 г) відповідно у сортів Коханка і Місія одеська.

4. Найбільша врожайність у всіх сортів формувалася за збільшення дози добрива до 60 кг/га д. р. – істотний приріст урожайності ($НІР_{05\ (В)}$ = 0,16 т/га)

становив у сорту Коханка 0,58 т/га, у сорту Місія одеська – 0,61 т/га, а у сорту Пилипівка 0,64 т/га. У середньому за варіантами підживлення більша урожайність зерна була сформована при вирощуванні сорту пшениці озимої Пилипівка – 6,87 т/га. При цьому, врожайність сортів Коханка і Місія одеська була істотно нижчою на 0,18 і 0,31 т/га відповідно ($НІР_{05\ (А)}$ = 0,14 т/га).

6. Підживлення азотними добривами рослин сорту Пилипівка позитивно впливало на якість зерна, але найбільш ефективним щодо накопичення білкових сполук було внесення їх наприкінці фази кущіння локально $N_{30–60}$ та N_{30} у фазі колосіння позакоренево. Вміст білка у зерні в цих варіантах досліду збільшувався порівняно з контролем на 0,5–0,7%, клейковини – на 1,8–2,9%. Найбільше клейковини в зерні сорту Пилипівка (24,1%) було за обробки посівів карбамідом у фазі колосіння. Найвищі значення показників: натура зерна (понад 800 г/л), вміст білка та клейковини в зерні були у сортів пшениці озимої Коханка та Пилипівка, склоподібність – у сортів Коханка та Місія одеська. У середньому за сортами вміст клейковини і склоподібності перебував на середньому рівні зв'язку (r = 0,48), а між вмістом білка і склоподібністю зв'язок був дещо міцніший – r = 0,68. В свою чергу, вміст клейковини на 88 % визначався вмістом білка, при коефецієнті кореляції 0,937.

7. Встановлено, що у варіантах із внесенням азотних добрив у весняно-літній період собівартість 1 т зерна дещо підвищувалася, але за рахунок зростання врожайності та поліпшення якості зерна значно збільшувався чистий дохід з 1 га (залежно від варіанта підживлення у сорту Коханка на 1878–3673 грн/га; у сорту Місія одеська – на 1886–3869 грн/га; а у сорту Пилипівка – на 2037–5555 грн/га). Найбільший чистий дохід отримано за підживлення посівів пшениці озимої аміачною селітрою дозою N_{60} локально наприкінці фази кущіння рослин (27691–30862 грн/га) з найкращими показниками у сорту Пилипівка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моторний В. А. Формування елементів структури врожаю пшениці озимої залежно від строків сівби. Збірник наукових праць Інституту землеробства НААН України. 2013. № 3–4. С. 46–52.

2. Сторчоус І. Догляд за озимими – без помилок. Агробізнес сьогодні. 2019. № 6 (397). С. 79–81.

3. Цилюрик О., Румбах М. Розрахунок норми добрив під запланований урожай. Агробізнес сьогодні. 2019. № 5 (396). С. 65–66.

4. Кохан А. В., Самойленко О. А., Лень О. І., Семяшкіна А. О. Урожайність пшениці озимої залежно від попередників, обробітку грунту та удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області. Харків, 2014. № 16. С. 99–104.

5. Бондар С. О. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення в різноротаційних сівозмінах Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2017. № 8. С. 77–80.

6. Господаренко Г. Живлення озимини восени. Агробізнес сьогодні. 2016. № 18 (337). С. 52–53.

7. Цилюрик О., Чабан В. Живлення і удобрення основних польових культур. Агробізнес сьогодні. 2019. № 6 (397). С. 66–70.

8. Гасанова І. І., Веклич А. С., Прядко Ю. М. Вплив передпосівного внесення мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Зернові культури. Дніпро, 2017. № 1 (1). С. 55–59.

9. Schulz R., Makary T., Hubert S., Hartung K., Gruber S., Donath S, Dohler J., Weib K., Ehrhart E., Claupein W., Piepho H. – P., Pekrun C. and Muller T. Is it necessary to split nitrogen fertilization for winter wheat? On-farm research on Luvisols in South-West Germany. The Journal of Agricultural Science. 2015. Vol. 153 (4). P. 575–587. doi: 10.1017/S0021859614000288.

10. Bondar L., Makarenko N. Winter wheat growing in Ukraine: ecological assessment of technologies by the influence on soil fertility. Acta agriculturae Slovenica. 2020. 115 (1). P. 67–78. doi: 10/14720 / aas.2020.115.1.982.

11. Рябченко М. О., Рябченко О. М. Адаптивна селекція озимої м’якої пшениці. Донецьк: ДонНУЕТ, 2007. 208 с.

12. Гирка А. Д. Вплив локального азотного підживлення на формування показників структури врожаю озимої пшениці. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 1. С. 13–16.

13. Кривенко А. І. Оптимізація норм і термінів підживлення пшениці озимої азотними добривами у Південному Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор’ я. 2018. № 4. С. 55–61.

14. Ходаніцький В. Аміачна вода – надійне джерело азоту для зернових культур. Пропозиція. 2016. № 6 (251). С. 55–57.

15. Кулик М. І, Онопрієнко О. В., Сиплива Н. О., Божок Ю. О. Урожайність сортів пшениці м’якої озимої залежно від системи удобрення. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2020. №114, С. 55–62.

16. Norman P., Heiko W., Utkarsh B., Winfriede W., Schulthess A. W., Weber H. Grain number and grain yield distribution along the spike remain stable despite breeding for high yield in winter wheat. URL:https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.020545.

17. Мірошниченко М. М., Носко Б. С., Гладкіх Є. Ю., Панасенко Є. В., Круподеря Ю. О., Арцих Р. С., Голота Є. В. Агрохімічні прийоми адаптації сільськогосподарських культур до екстремальних погодно-кліматичних умов. Вісник аграрної науки. 2016. С. 5–10.

18. Попов С. І., Авраменко С. В., Шевченко Т. В. Ефективність прикореневого азотного підживлення пшениці озимої в умовах посушливої осені Східного Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2019. № 5 (794). С. 22–30.

19. Черкас В. «Хліб» для хліба. Агробізнес сьогодні. 2019. № 6 (397). С. 88–90.

20. Лихочвор В. В. Оптимальні параметри структури врожаю озимої пшениці. Агрономія сьогодні. 2013. agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/292-optymalni-parametry-struktury-vrozhaiu-ozymoi pshenytsi.

21. Лихочвор В. В. Основні складові успішного врожаю озимої пшениці. Агроном. 2016. URL: https://agronom.com.ua/optymizatsiya-parametriv-struktury-vrozhayu-ozymoyi-pshenytsi.

22. Черенков А. В., Шевченко М. С., Черчель В. Ю. та ін. Весняному полю – інноваційні сорти і технології. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в Степу України в 2017 році. Дніпро, 2017. 58 с.

23. Заєць С. Підтримати озимину. The Ukrainian farmer. 2019. № 4 (112). С. 54–56.

24. Умрихін Н., Мостіпан М., Гайденко О. Весняне підживлення посівів озимих зернових. Агробізнес сьогодні. 2019. № 1–2 (392–393). С. 40.

25. Бабаянц О. Не упустити момент. The Ukrainian farmer. 2019. № 4 (112). С. 38–40.

26. Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість зерна. К., 2011. 136 с.

27. Бугай С. М. Озима пшениця на Україні. Київ: Урожай, 1965. 266 с.

28. Седіло Г. М., Коник Г. С., Шувар А. М. та ін. Рекомендації з догляду за озимими колосовими та сівба ярих зернових в господарствах Львівської області під урожай 2019 року (весняно-літній комплекс робіт). Львів: Оброшине, 2019. 56 с.

29. Лісовий М. В. Нормативні показники якості пшениці озимої на чорноземах Лісостепу та Степу. Вісник аграрної науки. 2016. № 8 (94). С. 5–7.

30. Ходаніцький В., Ходаніцька О. Формування продуктивності колоса в зернових. Пропозиція. 2017. № 4. С. 78–80.

31. Господаренко Г. М. Ефективність позакореневого підживлення озимої пшениці розчином карбамід-аміачної селітри. Науковий вісник НУБіП, 2009. № 19. С. 73–76.

32. Strike energy plan fertiliser plant capable of supplying bulk of Australia's urea needs. 2021. URL: https://www.abc.net.au/news/rural/2021–01- 12/strike-energy-plans-urea-fertiliser-plant-burrup-peninsula/13051000.

33. Шегеда І. М., Починок В. М., Кірізій Д. А., Маменко Т. П. Вплив умов азотного живлення на фотосинтез, продуктивність і білковість зерна озимої пшениці. Физиология растений и генетика. 2018. № 2 (50). С. 105-114.

34. Гасанова І. В основі успіху – сорти, попередники та удобрення. Агробізнес сьогодні. 2016. № 18 (337) С. 48–49.

35. Коваленко О. та ін. Про листкове живлення, або як запустити «насосну систему» рослин. Пропозиція. 2014. № 10. С. 58–59.

36. Умрихін Н., Мостіпан М., Гайденко О. Азотне живлення озимих зернових. Агробізнес сьогодні. 2019. № 3 (394). С. 40.

37. Жемела Г. П. Якість зерна пшениці озимі. К., 2003. 184 с.

38. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Любич В. В., Рябовол Я. С., Крижанівський В. Г. Урожайність та хлібопекарські властивості зерна пшениці озимої при різних дозах і строках застосування азотних добрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2020. № 3. С. 21¬31.

39. Walsh O. S., Christiaens R. J. Relative Efficacy of Liquid Nitrogen Fertilizers in Dryland Spring Wheat. International journal of agronomy. 2016. № 20. P. 1–9. DOI: https://doi.org/10.1155/2016/6850672.

40. Білик Д. П., Блінцов І. С., Ведута П. П. та ін. Пшениця на Півдні. Одеса, 2005. 159 с.

41. Леонов О., Попов С. Живлення та захист посівів озимої пшениці. Агрономія сьогодні. 2019. http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/15083-zhyvlennia-ta-zakhyst-posiviv-ozymoi-pshenytsi.html.

42. Городній М. М., Грищенко О. В., Генгало О. М. Використання нових добрив із широким спектром дії. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. № 17 (2). С. 36–44.

43. Кірізій Д. А., Рижикова П. Л. Ортові особливості реутилізації азоту з вегетативних частин пагона пшениці за різного рівня мінерального живлення. Фізіологія рослин і генетика. 2017. № 1 (49). С. 15–24.

44. Тогачинська О. В., Паращенко І. В. Екологічна експертиза технологій вирощування пшениці озимої в умовах Північного Лісостепу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 2. С. 40–44.

45. Седіло Г. М., Дубицька А. О., Качмар О. Й., Вавринович О. В., Дубицький О. Л. Родючість грунту під пшеницею озимою за екологічно безпечних систем удобрення. Вісник аграрної науки. 2018. № 12. С. 19–25.

46. Сорт Коханка. Режим доступу станом на 01.10.2023: https://market.institut-zerna.com/products/winter-wheat/kohanka.htm.

47. Сорт Пилипівка. Режим доступу станом на 01.10.2023: https://tovpaz.com/products/nasinnya/pshenycya/pylypivka.

48. Сорт Місія одеська. Режим доступу станом на 01.10.2023: https://market.institut-zerna.com/products/winter-wheat/misiya-odeska.htm.

49. Господаренко Г. М., Трус О. М., Трус Л. О. Агрохімічні показники чорнозему опідзоленого після тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Умань, 2017. С. 28–30.

50. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

51. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костогриз, В. П. Опришко; за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.

52. Черенков А. В., Рибка В. С., Кулик А. О. та ін. Науково-

практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур. Дніпропетровськ, 2014. 180 с.

53. Шудренко І. В. Охорона праці в галузі : навч. посіб. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. 136 с.

54. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Лісостепу України: монографія у 2 т. Д.О. Мельничук (відп.ред.). К.: Алефа, 2003. 886 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ЗБІРНИК
СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА



приурочений 100-річчю від дня народження
українського вченого в галузі агрономії, професора
Івана Маркіяновича Карасюка

Факультет агрономії

Умань 2023

УДК 330(063)

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії Уманського національного університету садівництва, протокол №6 від 27 квітня 2023

Редакційна колегія:

Полторецький С. П. – д. с.-г. н., професор (відповідальний редактор);
Рябовол Л. О. – д. с.-г. н., професор (заступник відповідального редактора);
Третьякова С. О. – к. с.-г. н., доцент, (відповідальний секретар);
Господаренко Г. М. – д. с.-г. н., професор;
Єщенко В. О. – д. с.-г. н., професор;
Копитко П. Г. – д. с.-г. н., професор;
Яценко А. О. – к. с.-г. н., професор;
Рябовол Я. С. – д. с.-г. н., доцент;
Карнаух О. Б. – к. с.-г. н., доцент;
Кравченко В. С. – к. с.-г. н., доцент;
Накльока Ю. І. – к. с.-г. н., доцент;
Сержук О. П. – к. с.-г. н., доцент.

*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: 2023. 89 с.

Збірник містить доповіді студентів ОР молодший бакалавр і бакалавр та магістрів, які були розглянуті на Всеукраїнській студентській науковій конференції, яка приурочена 100-річчю від дня народження українського вченого в галузі агрономії, професора Івана Маркіяновича Карасюка, що відбулася 20 квітня 2023 року в м. Умань.

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

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. РОСЛИННИЦТВО

ПОЛЕЖАЄВ Н., КОРОЛЬ М. ORIGIN OF VEGETABLE PEAS 5
ХАРЧЕНКО В. FORMATION OF THE WINTER WHEAT CROP STRUCTURE 6
МИРГОРОДСЬКИЙ В. ECONOMIC VALUE OF SPRING BARLEY 8
KOLESNIK S. YE. ORGANIC TECHNOLOGY OF GROWING SOYBEANS 11
АНАСТАСЕНКО Д. BIOLOGICAL FEATURES OF WINTER WHEAT 12
ВОРОБЧЕНКО В. THE HISTORY OF THE DISTRIBUTION AND NATIONAL ECONOMIC IMPORTANCE OF CULTURE 15
БУР'ЯН ОЛЕКСАНДР ECONOMIC VALUE AND BIOLOGICAL FEATURES OF GRAIN SORGHUM 18
КРИВИЦЬКИЙ О.BOTANICAL CHARACTERISTICS AND BIOLOGICAL FEATURES OF SUGAR SORGHUM 20
OLIINYK M., KOLESNYK VOLODYMYR NUTRITION OF NICHE CROPS: SORGHUM, CHICKPEAS, BEANS 22
НАЛИВАЙКО С. ECONOMIC IMPORTANCE AND DISTRIBUTION OF FIELD PEAS 24
ЧОРНОДІД О. ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GRAIN SORGHUM 27
ЧУМАК І. ІСТОРІЯ ПОХОДЖЕННЯ ТА ПОШИРЕННЯ КАРТОПЛІ 29
ЗАДИРАКА О.GRAIN PRODUCTION AND ITS IMPORTANCE IN THE ECONOMY OF UKRAINE 31
ВАРИЧ Д. ІСТОРІЯ ТА ПОШИРЕННЯ КОНОПЕЛЬ 33
ЖМУДЕНКО В. ВПЛИВ ТРАВМОВАНОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ТА ІНШИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР НА ЙОГО ПОСІВНІ Й УРОЖАЙНІ ЯКОСТІ 35
ТАРАСОВСЬКИЙ Д. ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА ЧІПСИ В УКРАЇНІ 38
DISKANT M., DROZDENKO A., SABADASH M. FORMATION OF PRODUCTIVITY OF SAREPTSKY MUSTARD DEPENDS ON VARIETAL CHARACTERISTICS 41
HRYNIVETSKA I. MODERN TECHNOLOGY CULTIVATION OF A FLAX 43
СТЕПОВИК Н., ПРИЩ Є., ВИШНЕВСЬКИЙ М. ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРМОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ 46
YURCHENKO V. TECHNOLOGY OF GROWING ORGANIC CORN 48
HOROVA I. WHITE SESAME 51
TANASIENKO A., GROM R. CASTOR: A POISONOUS AND SOMETIMES EXTREMELY VALUABLE PLANT 53
TURCHYN O., ROTAR A. GROWING SOYBEANS AS A BUSINESS 54
KRAVCHENKO S., SIHAIENKO K. ADAPTIVE TECHNOLOGY FOR GROWING CORN FOR SILAGE 58
KRAVETS A., REBRII V. HOW TO GROW SOYBEANS: THE CHOICE OF MINERAL FERTILIZER 62
КРАВЕЦЬ А., ДЕМБІЦЬКИЙ Б. ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ НА продуктивність сорго цукрового В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ 65
KOVAL R., KORNIIENKO N. SPATIAL AND QUANTITATIVE PLACEMENT OF CORN IN THE CROP 67
СУЩЕНКО І. IMPORTANCE AND CURRENT STATE OF CULTIVATION OF GRAIN LEGUMINOUS CROPS 71
POLOVYNKA O., SIMONOVA V., BILOVUS O. EVALUATION OF VARIETY SAMPLES BY QUALITY INDICATORS SEED 73
КАБАН О. OPTIMIZATION OF PEA AND CHICKPEA SOWING RATES IN CONNECTION WITH CLIMATE CHANGES 75
KROCHAK S. THE FLOWER OF THE SUN» OR THE STORY OF THE DEVELOPMENT OF THE SUNFLOWER 78
ЗАДИРАКА Ю. VALUE AND PRODUCTION OF SOYBEANS IN THE WORLD AND IN

vegetable crop since the XI century, and some authors name an even earlier date – VI–VIII centuries. Peas gained the greatest distribution in Ukraine from the 17–18 centuries.

During this period, thanks to folk breeding, the final division of pea forms into grain, vegetable and fodder varieties took place, which differ among themselves and according to the requirements for individual elements of agricultural technology: the method of sowing, the density of crops, the background of mineral nutrition, the irrigation rate, etc.

Peas occupy a special place among other vegetable crops. It is growning in all areas of Ukraine, including in the Steppe – up to 25% of the total area. The average yield of pea seeds reaches 24 c/ha, which indicates its high potential.

Peas, as an agricultural crop, have a centuries-old history of cultivation. Initially, peas were growning in gardens, and later they began to grow in the field, increasing the area. With the mastery and development of plant selection, peas began to be growning again, along with field, and in garden (vegetable) culture.

The development of the pea as a cultivated plant certainly began with forms that were very similar to our field pea, or field pea. In addition to colorful flowers and dark-colored seeds, they probably had, on the inside, a flap with a parchment layer so strongly developed that it could tear the bean when ripe. The reduction of this parchment layer, as well as the loss of the colorful color of the flowers and the dark color of the seeds, were important stages on the way of transforming the pea into a cultivated plant. After various forms of peas were describing already in the middle of the century, in the 19th century in England systematic selection of peas was starteding, which was following by local German improved varieties before and after the First World War. Thanks to the simple and understandable structure of the flower, the pea became the object of Mendel's famous crossbreeding research.

FORMATION OF THE WINTER WHEAT CROP STRUCTURE

Харченко Вадим студент 11-ма групи факультету агрономії
Керівник – кандидат с.-г. наук, доцент Полторецька Н. М.

The productivity of winter wheat plants depends most on two elements of the crop structure: the density of the productive stem and the mass of grain from one ear. According to the requirements of intensive technology, there should be approximately 600 ears per 1 m. Fertilization at the III-IV stages of organogenesis enhances the formation of elements of spike productivity, contributes to the establishment and preservation of spikes. The number of grains in an ear depends on the number of flowers and their reduction. The laying of flower tubercles begins at the V stage of organogenesis. In winter wheat, the average number of ears in an ear is in the range of 16–22 pcs. This is a varietal trait, which can be influencing by both growing conditions

and agrotechnical measures.

The elements of the crop structure are in a complex correlation dependence both among themselves and with grain yield. For winter soft wheat varieties of the intensive type, the determining factor for obtaining high yields is the density of the productive stalk, the number of grains per plant and ear, as well as the weight of grain from the ear and plant. In favorable growing conditions, the increased productivity of the ear (the number of grains and the weight of the grain from the ear) is realizing when there are 600–700 pcs. Productive stems per 1 $m^{2.}$ Temperature and amount of precipitation after flowering and seed setting, ripening conditions, availability of nutrients, additional nitrogen application – all this affects both yield and grain quality.

The winter crop uses the main amount of nutrients during the period of tillering – heading, when the ear is formeding. Nitrogen deficiency during this period leads to the formation of an insufficiently developed ear with a small number of spikelet's containing thin grain.

In the conditions of the Northern Steppe, the most rational dose for local feeding of winter wheat plants of various varieties was the dose of $N_{30,}$ which contributed to the effective improvement of crop structure indicators. The length of stay of winter wheat plants in the state of tillering – the beginning of tuberization is on average 20 or more days. The beginning of emergence into the tube is a critical period for winter crops for providing moisture and nutrition, which depends on the number of grains in the ear. An advantage in the formation of ear productivity of various varieties of winter wheat when they are placing in a black pair compared to growing after spring barley has been revealing.

Under the influence of mineral fertilizers, both the total number of stems and productive ones increase. An important role in the effective use of fertilizers belongs to the variety. Varieties and nutritional background are powerful factors that contribute to increasing the yield of winter wheat grain. The structural indicators that ensure the formation of the crop, the main quality indicators, in particular the content of gluten and protein are significantly influencing by all factors: nutrition regimes, biological features of the variety and weather conditions.

The formation of the ear of winter wheat takes place in the spring during the period of recovery of spring vegetation – emergence into the tube. The mass of grain from one ear is a derivative of the number of grains in the ear and the mass of 1000 grains. It was founding that spring drought causes a decrease in the length of the ear and the number of ears in the ear, summer drought has the most detrimental effect on the formation of the mass of 1000 grains and the mass of grain of one ear.

Grain size is an important component of wheat yield. The main elements of the wheat crop structure are the number of productive stalks per unit area, the number of grains in an ear and the weight of 1000 grains.

Додаток Б

Результати дисперсійного аналізу

Кількість факторів 2

Середнє по досліду 6,71

Розсіювання		Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)	
					фактичний	0,05
Загальне		5,47	44			
Повторень		0,17	2			
Варіантів		2,74	14			
Факторів	A	0,76	2	0,38	4,14	3,34
	B	1,98	4	0,50	5,42	2,71
Взаємодії	AB	0,01	8	0,00	0,01	2,29
Залишку		2,56	28	0,09	t	2,05

Характеристика впливу та НІР

Показник	Сила впливу	$НІР_{05}$	
		абсолютна	відносна
Фактор A	13,82%	0,14	2,09%
Фактор B	36,23%	0,16	2,39%
Взаємодія AB	0,13%	0,22	3,28%
Повторення	3,07%		
Помилка	46,75%		
Всі фактори	100,00%		

Похибки, точність і коєфіцієнт варіювання

Узагальнена	*E*	0,17
Різниці	*Sd*	0,25
Відносна	*Sx%*	2,60%
Точність	*T%*	97,40%
Коефіцієнт варіювання	*V%*	3,81%