

**УДК 633.16:631.559**

**Формування продуктивності сортами озимої пшениці залежно від рівнів удобрення. Кічура А.М.** – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. - Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.

87 с. текст. част., 11 табл., 8 рис., 75 джерел.

У кваліфікаційній роботі представлені результати досліджень з вивчення формування продуктивності сортами пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, які проводилися на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті в умовах Лісостепу західного впродовж 2023 – 2024 рр.

За результатами проведених досліджень встановлено вплив рівнів удобрення на врожайність сортів пшениці озимої. Серед досліджуваних сортів найкращі показники структури врожаю продемонстрував сорт Реформ: кількість продуктивних стебел – 611 шт/м<sup>2</sup>; кількість зерен з одного колоса – 33,4 шт; маса зерна з одного колоса – 1,35 г; біологічна врожайність – 8,25 т/га.

Найвищу врожайність продемонстрував сорт іноземної селекції РЖТ Реформ: за рівня мінерального удобрення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> врожайність становила 5,66 т/га, при застосуванні мінеральних добрив у нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> – 7,03 т/га. Показник рівня окупності внесених мінеральних добрив зростав на усіх досліджуваних сортах із збільшенням мінерального удобрення, найбільш доцільним застосування рівня удобрення N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> було у сорту Реформ – 0,46 кг/кг д. р. Найкращу економічну ефективність забезпечив сорт Реформ за рівня удобрення N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>: показник рівня рентабельності забезпечив – 100,6 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,11 Кее.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| <b>ВСТУП</b>   | 7  |
| <b>РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ</b>         | 9  |
| 1.1 Значення сорту в підвищенні урожайності пшениці озимої   | 9  |
| 1.2 Вплив рівнів удобрення на формування урожайності пшениці озимої                                      | 14 |
| <b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>   | 23 |
| 2.1. Методика проведення досліджень  | 23 |
| 2.2 Метеорологічні та ґрунтові умови проведення досліджень   | 24 |
| 2.3 Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої   | 28 |
| <b>РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ</b>             | 33 |
| 3.1 Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин пшениці озимої                           | 33 |
| 3.2 Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від рівнів удобрення                                 | 35 |
| 3.3 Зимостійкість рослин сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення                              | 38 |
| 3.4 Вплив рівнів удобрення на коефіцієнт куціння рослин пшениці озимої                                   | 41 |
| 3.5. Структура елементів продуктивності сортів пшениці залежно від рівнів удобрення                      | 43 |
| 3.6. Формування урожайності сортами пшениці озимої залежно від рівнів удобрення                          | 49 |
| 3.7 Економічна й енергетична ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення | 53 |

|   |    |
|---|----|
| <b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА<br/>НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ</b> | 57 |
| <b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО<br/>СЕРЕДОВИЩА.</b>               | 62 |
| <b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>                                       | 66 |
| <b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</b>   | 68 |
| <b>ДОДАТКИ</b>  | 77 |
| Додаток А   | 78 |
| Додаток Б   | 82 |
| Додаток В   | 83 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Озима пшениця є однією з найважливіших зернових культур, яка забезпечує значну частку продовольчого балансу та аграрного експорту України. У сучасних умовах сільськогосподарського виробництва, що характеризуються зміною клімату, нерівномірністю зволоження, зростанням витрат на виробничі ресурси, зокрема добрива, підвищення продуктивності цієї культури залишається одним із ключових завдань аграрної науки.

Рівень удобрення істотно впливає на формування врожайності озимої пшениці. Оптимальне забезпечення елементами живлення сприяє не лише зростанню продуктивності, але й покращенню якості зерна. У зв'язку зі зростанням вартості добрив та екологічними обмеженнями їх використання, особливо актуальним стає питання розробки ефективних, економічно доцільних і екологічно безпечних систем удобрення, які враховують сортові особливості культури.

Дослідження, спрямовані на визначення залежності продуктивності сортів озимої пшениці від рівня удобрення, дозволять не лише раціонально використовувати добрива, але й адаптувати агротехніку до конкретних природно-кліматичних умов і вимог сорту. Це сприятиме підвищенню рентабельності вирощування культури, збереженню родючості ґрунтів та забезпеченню сталого розвитку аграрного сектору.

**Об'єкт досліджень** – сорти озимої пшениці Довіра одеська; Естафета миронівська; РЖТ Реформ; рівні удобрення:  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{120}P_{90}K_{90}$ .

**Предмет досліджень** - ріст і розвиток рослин сортів пшениці озимої Довіра одеська; Естафета миронівська; РЖТ Реформ за рівні удобрення, вплив рівнів удобрення на формування елементів структури врожаю та урожайність сортів озимої пшениці.

**Мета і завдання дослідження** — вивчити особливості формування врожайності озимої пшениці сортів Довіра одеська; Естафета миронівська; РЖТ Реформ на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті в умовах Лісостепу західного.

Завдання досліджень:

Визначити вплив рівні удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{120}P_{90}K_{90}$  на польову схожість насіння сортів озимої пшениці Довіра одеська; Естафета миронівська; РЖТ Реформ;

Вивчити вплив рівні удобрення на перезимівлю та виживаність рослин сортів озимої пшениці;

Дослідити зв'язок структури врожаю та рівня врожайності зерна сортів озимої пшениці залежно від рівні удобрення;

Розрахувати економічну та енергетичну ефективність вирощування озимої пшениці у досліджуваних сортів залежно від рівні удобрення.

**Методи досліджень.** В процесі досліджень нами були використані наступні методи: метод спостереження, метод гіпотези, метод експерименту, метод аналізу, метод синтезу, метод індукції. Спеціальні методи, які нами використовувались це польовий метод (дослідження формування врожаю озимої пшениці залежно від сортових особливостей); лабораторний (визначення структури врожаю, якісних показників зерна); математичної статистики (розрахунок найменшої істотної різниці між варіантами).

**Наукова новизна одержаних результатів.** В умовах західного Лісостепу на темно – сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті вивчені особливості росту, розвитку рослин та особливості формування врожайності зерна сортами озимої пшениці Довіра одеська; Естафета миронівська; РЖТ Реформ залежно від рівнів удобрення.

**Практичне значення одержаних результатів.** Забезпечення оптимальних умов формування продуктивності сортами озимої пшениці Довіра одеська; Естафета миронівська; РЖТ Реформ залежно від рівнів удобрення з метою збільшення врожайності за максимальної рентабельності.

## РОЗДІЛ 1.

### ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ

#### 1.1. Значення сорту в підвищенні урожайності пшениці озимої.

У сучасних умовах сільськогосподарського виробництва ключовим фактором для стабілізації та підвищення врожайності високоякісного продовольчого зерна є впровадження нових, високопродуктивних та конкурентоспроможних сортів озимої пшениці. Ці сорти повинні характеризуватися широкою агроекологічною пластичністю та підвищеними адаптивними властивостями до несприятливих та екстремальних умов навколишнього середовища. Особливо важливими характеристиками для таких сортів є стійкість до посухи та високих температур, що набуває все більшого значення в умовах глобальних кліматичних змін [12, 24, 32, 37].

Використання високопродуктивних сортових рослинних ресурсів розглядається як найважливіша ланка сільського господарства та основа економічного і соціального розвитку держави. Дослідження, проведені в Україні, Білорусі та Росії, демонструють, що впровадження нових сортів у виробництво є найменш затратним та екологічно безпечним фактором інтенсифікації сільського господарства. Цей підхід дозволяє суттєво підвищити рівень врожайності, забезпечуючи додатковий приріст урожаю до 20% [1, 7, 22, 41].

Внесок нових сортів у підвищення врожайності озимої пшениці за останні десятиліття є вражаючим. В Україні цей показник оцінюється на рівні 45-50%, в країнах Західної Європи – до 60%, а в США – близько 27%. Ці дані підкреслюють критичну важливість селекційної роботи та впровадження нових сортів для розвитку аграрного сектору.

Ще видатний вчений М. І. Вавілов наголошував на необхідності різноманітності сортів, зазначаючи, що навіть найкращий окремий сорт не може задовольнити всі різноманітні вимоги, які висуваються до культури в різних

агрокліматичних умовах. Це спостереження залишається актуальним і сьогодні, підкреслюючи важливість постійного оновлення та диверсифікації сортового складу [17].

Своєчасна сортозаміна розглядається як ефективний інструмент підвищення врожайності культури без значних фінансових витрат. За оцінками експертів, Україна щороку недоотримує понад 2,5 млн тонн зерна через використання застарілих сортів. Дослідження Селекційно-генетичного інституту НЦНС показують, що новий сорт може забезпечити приріст урожайності до 0,7 т/га порівняно зі "старими" сортами вже в перші 1-2 роки після його впровадження. Однак важливо зауважити, що навіть видатні сорти через 18-20 років використання рідко перевищують за продуктивністю нові сорти, що підкреслює необхідність постійного оновлення сортового складу [35].

В Україні питання формування та оновлення сортових ресурсів вирішується на державному рівні. Український інститут експертизи сортів рослин та державні заклади експертизи проводять комплексну оцінку нових сортів для визначення їх придатності до поширення в різних регіонах країни. Результатом цієї роботи є формування Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [15, 27, 42, 47].

Практика показує, що використання сортів, занесених до Реєстру понад 8-10 років тому, часто призводить до економічних збитків. Тому рекомендується віддавати перевагу новим сортам, зареєстрованим протягом останніх 3-5 років. Кожна сортозаміна потенційно може забезпечити приріст урожайності на рівні 0,5-0,8 т/га. Таким чином, постійне оновлення сортового складу озимої пшениці є критично важливим фактором для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, забезпечення продовольчої безпеки країни та підвищення конкурентоспроможності українського зерна на світовому ринку. Це вимагає систематичної роботи селекціонерів, агрономів та державних установ для створення, випробування та впровадження нових високопродуктивних сортів, адаптованих до різноманітних агроекологічних умов України [73].

За останні десятиліття спостерігається стрімкий розвиток селекційної роботи, що має визначальний вплив на збільшення врожайності озимої пшениці. Згідно з прогнозами Українського інституту експертизи сортів рослин, до 2020 року впровадження нових високопродуктивних сортів забезпечуватиме від сімдесяти до вісімдесяти відсотків загального приросту врожайності, що значно перевищує сучасні показники. У відповідь на ці тенденції розвивається новий напрямок - "адаптивне рослинництво", що являє собою збалансований підхід до землеробства з особливим фокусом на правильному підборі сортів. В сучасних умовах ключовим фактором підвищення врожайності озимої пшениці стає ретельний підбір сортів з урахуванням місцевих ґрунтових та кліматичних особливостей, а також наявних технологічних можливостей господарства. Історичний досвід підтверджує важливість адаптованості сортів до місцевих умов - у дореволюційний період обмежене поширення пшениці було значною мірою зумовлене використанням недостатньо зимостійких кримських та іноземних сортів, які погано пристосовувалися до локальних кліматичних умов.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, який раніше був відомий як Миронівська дослідна станція, здобув міжнародне визнання завдяки своїм видатним досягненням у селекції озимої пшениці. Особливо значущим став сорт Українка 0246, створений талановитими селекціонерами В. Є. Желткевичем, Л. І. Ковалевським та І. М. Єремєєвим. Цей сорт, офіційно зареєстрований у 1924 році, відзначався винятковою здатністю витримувати суворі зимові умови, давав стабільно високі врожаї та мав чудові характеристики для виготовлення хлібобулочних виробів. Завдяки своїм унікальним властивостям Українка 0246 протягом більш ніж трьох десятиліть залишалася провідним сортом у виробництві, особливо успішно культивується у степових регіонах [1, 7, 22, 41].

Сучасні сорти озимої пшениці, виведені за останні п'ятнадцять років, демонструють значний прогрес порівняно з сортами сімдесятих-вісімдесятих років минулого століття. Їхніми головними перевагами є підвищена стійкість до спеки та посухи, вища врожайність та особливо покращена якість зерна.



Новостворені низькорослі сорти відзначаються вищим генетичним потенціалом урожайності та кращою здатністю пристосовуватися до різних умов вирощування. Проте важливо розуміти, що для повної реалізації генетичного потенціалу цих сучасних низькорослих сортів необхідно забезпечити комплекс сприятливих умов: родючий ґрунт, правильно підібрані попередники, застосування передових агротехнологій та оптимальні погодні умови протягом періоду вегетації. При цьому використання сортів з обмеженим потенціалом урожайності на високородючих ґрунтах є економічно недоцільним. Відповідно до методики державного сортовипробування, всі сорти, що включені до Державного Реєстру, класифікуються за ключовими морфологічними та агробіологічними характеристиками, такими як висота рослин, інтенсивність росту, строки дозрівання тощо. Така класифікація значно полегшує процес вибору відповідних сортів для конкретних умов вирощування. Особлива увага приділяється ступеню інтенсивності сорту, що визначає його вимоги до технологічного забезпечення та ресурсів при вирощуванні. Науковці наголошують на важливості врахування реакції різних сортів на інтенсифікацію виробництва при їх підборі для конкретних умов вирощування [15, 27, 42, 47].

В сучасному сільському господарстві постійно зростають вимоги до якості сортів зернових культур, особливо озимої м'якої пшениці, яка відіграє ключову роль у забезпеченні стабільного зростання врожайності. Незважаючи на те, що сучасні сорти пшениці мають генетичний потенціал врожайності понад десять тонн з гектара, фактично реалізується лише половина цього потенціалу через недостатню пристосованість до мінливих умов середовища. Сучасні аграрії все частіше стикаються з викликами кліматичних змін, які суттєво впливають на виробництво озимої пшениці. На стабільність врожаїв впливає низка обмежувальних факторів, включаючи різкі перепади зимових температур, вимерзання посівів, утворення льодової кірки, періоди посухи або надмірного зволоження під час росту рослин, а також ураження грибковими захворюваннями. Дослідник Н. В. Тупіцин наголошує на особливій важливості вузькоспеціалізованих сортів, які добре пристосовані до конкретних умов

вирощування. Наприклад, потрібні різні сорти для південних і північних схилів, або для малородючих піщаних ґрунтів і багатих чорноземів. І. В. Яшовський підкреслює, що ключовим показником адаптивності сортів є їхня здатність відновлюватися після впливу стресових факторів, характерних для певної ґрунтово-кліматичної зони. Кожен сорт озимої пшениці має свої унікальні граничні показники стійкості до різних стресових впливів. І. Т. Нетіс та інші науковці рекомендують господарствам ретельно підбирати сорти з різними біологічними характеристиками, враховуючи строки дозрівання, стійкість до вилягання, осипання та інших стресових явищ. Особливу увагу вони приділяють ранньостиглим сортам, які встигають сформувати якісне зерно до початку літньої спеки, на відміну від пізньостиглих сортів. Наукові дослідження підтверджують, що в посушливих умовах ранньостиглість допомагає підвищити врожайність завдяки можливості уникнути періоду посухи, а також зменшити втрати під час збирання врожаю [12, 24, 32, 37].

В останні роки зміна клімату, зокрема підвищення середньорічних температур і збільшення ймовірності посух, призводить до необхідності вирощування високопродуктивних та стійких до посухи сортів рослин. Потенціал нових інтенсивних сортів стає одним з найважливіших чинників розвитку біологічних підходів у рослинництві. Використання інтенсивних технологій дозволяє завдяки вдосконаленню сортового складу зернових культур підвищити врожайність на 2-5 т/га, досягаючи понад 7 т/га. Такі результати підтверджуються і даними сортовипробовувань. Наприклад, на Первомайській дослідній станції найвищі показники врожайності серед нових сортів озимої пшениці були зафіксовані у сортів Небокрай (9,80 т/га), Евклід (9,22 т/га) і Нива Київщини (9,21 т/га). Це свідчить про важливість правильного вибору сортів, що є складним завданням. Один сорт, навіть якщо має широкий адаптивний потенціал, не може забезпечити стабільний врожай у таких умовах. Саме тому в великих сільськогосподарських підприємствах необхідно висаджувати 3-5 різних сортів, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, реакцією на агротехнічні прийоми, строками сівби, стійкістю до посух та іншими

біологічними і господарськими характеристиками. Такий підхід дозволить досягти максимального врожаю навіть в умовах несприятливих погодних факторів.

## **1.2 Вплив рівнів удобрення на формування урожайності пшениці озимої**

Основою для отримання високих і стабільних урожаїв зернових колосових культур є використання високоякісного насіння. Для забезпечення такого насіння необхідно вирощувати здорові рослини, які отримують достатню кількість поживних елементів, вологи та світла. Ефективне використання добрив під час вирощування озимої пшениці повинно враховувати родючість ґрунту, попередні культури та особливості сорту. Особливо важливим є правильний спосіб внесення азотних добрив, оскільки азотне живлення повинно залишатися оптимальним на всіх етапах морфогенезу рослини [1, 7, 22, 41].

Дослідження показали, що основним обмежувальним фактором для живлення рослин у ґрунтах України є азот. Підвищення рівня забезпеченості азотом, особливо для сортів пшениці озимої з високою інтенсивністю продукційних процесів, веде до майже прямого збільшення врожайності. Водночас на врожайність значно впливають умови зволоження та розвиток патогенів. Інтенсивне використання азоту, зокрема для інтенсивних сортів пшениці, підвищує ймовірність спалахів хвороб у агроценозах, що сприяє зростанню поліморфізму шкідливих мікроорганізмів. Збільшення різноманітності шкідників і хвороб супроводжується підвищенням їх агресивності та шкідливості [15, 27, 42, 47].

Перехід від диких злаків до інтенсивних сортів пшениці також сприяє збільшенню кількості фузарій, які демонструють зростання токсикогенності. За останні два десятиліття кількість штамів фузарій, що продукують мікотоксини, зросла в десятки разів, а їх токсичність — у тисячі разів. Токсикогенні штами мають високий рівень коадаптації з сапрофітними та паразитними грибами. При вирощуванні інтенсивних сортів в умовах підвищеного азотного живлення частина сапрофітної мікрофлори еволюціонує в напрямку паразитизму. Це

явище зумовлене високою щільністю фітомаси інтенсивних сортів та підвищеним накопиченням вуглеводів у рослинах, що створює сприятливі умови для синтезу мікотоксинів. У таких умовах сапрофіти та факультативні паразити набувають рис облігатного паразитизму. Водночас в агроценозах екстенсивних сортів сапрофіти та епіфітна мікрофлора виступають фунгістатичним фактором, що стримує розвиток облігатних паразитів [5, 63].

Дослідження, проведені на дослідному полі в селі Степне Полтавської області, були спрямовані на вивчення впливу різних методів обробітку ґрунту, добрив та попередників на врожайність сільськогосподарських культур і агрохімічні властивості ґрунту. Використання добрив покращувало агрохімічні показники ґрунту, зокрема, підвищувався вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію. У північно-східній частині Білорусі застосування рідкого азотного добрива КАС разом з мікродобривами для вирощування озимої пшениці на дерново-підзолистих ґрунтах дозволяло зменшити витрати і підвищити економічну ефективність виробництва зерна. Дослідження на дослідному полі Ульяновської ДСГА показали, що використання діатоміту суттєво впливало на врожайність озимої пшениці. Зокрема, внесення діатоміту в дозі 3 т/га забезпечувало приріст врожайності, подібний до результатів від застосування традиційних добрив NPK [12, 24, 32, 37].

Весняне азотне підживлення є важливим фактором, який впливає на біологічну та зернову продуктивність агрофітоценозів озимої пшениці. Терміни підживлення, його дози та частота залежать від агрометеорологічних умов, стану посівів та забезпеченості ґрунту рухомими формами азоту й інших елементів живлення. Крім того, важливу роль відіграє технічна оснащеність господарства, яка визначає можливості своєчасного і ефективного проведення підживлення.

Вчені зауважують, що додаткове підживлення озимої пшениці азотними добривами під час наливу зерна, за наявності достатньої вологи, сприяє збільшенню біомаси рослин, підвищенню інтенсивності фотосинтезу та вмісту азоту в рослинах, а також уповільненню процесу старіння листя. Однак при цьому зменшується інтенсивність ремобілізації азоту, тобто формування білка в

зерні відбувається переважно за рахунок поглинання азотистих сполук з добрив, а не із запасів рослини [51, 60].

Для високоінтенсивних сортів характерним є активне поглинання азоту з ґрунту під час фази молочно-воскової стиглості, що сприяє транспортуванню азоту до зернівки. Водночас екстенсивні сорти використовують майже весь азот зерна, накопичений у вегетативних органах до моменту цвітіння. Наукові дослідження вказують, що основна частка азотистих сполук у зерно (65-70%) надходить з вегетативних органів, тоді як решта (30-35%) — за рахунок поглинання азоту з ґрунту та його транслокації від кореневої системи [10, 25, 61].

Здатність кореневої системи пшениці поглинати азот залежить від генетичних особливостей сорту. Деякі високопродуктивні генотипи пшениці здатні підтримувати високий вміст зелених пігментів і фотосинтетичну активність тривалий час після цвітіння, навіть без додаткового азотного підживлення. Це обумовлено їхньою підвищеною здатністю кореневої системи поглинати азот на пізніх стадіях розвитку рослин. Крім того, корені можуть ремобілізувати азот до надземних частин рослини, оскільки в зрілих коренях міститься близько 10-20% загальної кількості азоту [15, 27, 42, 47].

У багатьох наукових працях зазначається, що ремобілізація азоту з вегетативних органів пшениці озимої до зернівки визначається різними екологічними чинниками, впливом добрив і особливостями генотипу рослини. Деякі дослідники встановили, що на цей процес значний вплив має температура повітря після цвітіння. Вони відзначили, що підвищення температури до 38°C суттєво знижувало відтік азотистих сполук з вегетативних органів до зернівки для всіх досліджуваних сортів пшениці. Крім температури, важливим фактором є вологість ґрунту. Оптимальний рівень вологості сприяє поліпшенню ремобілізації азоту, тоді як при надмірному або недостатньому зволоженні цей процес сповільнюється [72].

Дослідження також показали, що ефективність використання азоту, поглинутого рослиною, тісно пов'язана з системою захисту від шкідників і хвороб. Шведські науковці встановили, що покращення врожайності та якості

зерна при ефективному захисті пшениці протягом її вегетації зумовлено кращим використанням азоту з ґрунту, збільшенням його кількості у надземній частині рослини та більш інтенсивним перерозподілом азоту в зерно. При цьому генотипи пшениці, стійкі до хвороб, здатні зберігати стабільну реутилізацію азоту навіть за умов сильного ураження шкідниками, тоді як менш стійкі сорти значно знижували цей процес за таких самих обставин [17, 40].

Інститут зернового господарства ААНУ проводив польові дослідження для побудови ефективних схем азотного живлення пшениці озимої. Було встановлено, що застосування розрахункових доз азоту перед посівом у поєднанні з фосфорними та калійними добривами забезпечило приріст урожайності пшениці озимої, висадженої після кукурудзи на силос, у середньому на 7,3 ц/га за три роки досліджень [1, 7, 22, 41].

При забезпеченні оптимального рівня вологості (70% від найменшої вологоємності) та внесенні добрив у помірних дозах (N90-120P40-60), поживні речовини використовуються найбільш ефективно. Однак при збільшенні дози добрив або погіршенні умов вологозабезпечення витрати поживних речовин на одну тону зерна починають зростати пропорційно до витрат на NPK.

У ході дослідження різних доз і співвідношень мінеральних добрив на темно-сірих опідзолених ґрунтах Південно-західного Лісостепу України було встановлено, що найбільший приріст врожайності озимої пшениці, а також покращення її якості, досягається при застосуванні повного мінерального добрива. Найкращі результати спостерігалися при переважанні фосфору та азоту над калієм у співвідношеннях N:P = 1:2:1 і 1,5:1,5:1 [37].

На думку вчених, рослини потребують легкодоступних форм мінерального живлення. Пшениця озима вважається азотфільною культурою, оскільки з кожним центнером зерна вона виносить із ґрунту в середньому 3,75 кг азоту, 1,3 кг фосфору і 2,3 кг калію. На початкових етапах вегетації для пшениці особливо важливими є фосфорно-калійні добрива, тоді як азотні стають більш цінними у весняно-літній період [15, 27, 42, 47].

Згідно з теорією Д. М. Прянішнікова, ґрунт не виснажується за умови, що поживні речовини, які виносяться польовими культурами, компенсуються добривами. Зокрема, азот необхідно поповнювати на 85-90%, фосфор — на 100-119%, а калій — на 75-80%. У північно-західних районах Німеччини, де в січні-лютому середня температура близько 0°C, родючі ґрунти й рясні опади під час вегетації сприяли розробці інтенсивної системи удобрення. За цією системою, перше внесення азотних добрив проводять наприкінці січня — на початку лютого в дозі 90-130 кг/га, друге — у фазі кушіння в дозі 20-25 кг/га, а третє — перед колосінням у кількості 60-80 кг/га [51, 60].

Щоб забезпечити високий вміст азоту в зерні, необхідно підтримувати доступність цього елемента на пізніх стадіях розвитку рослин. Для цього рекомендується внесення 20 кг/га азоту через 14 днів після цвітіння. Подібні дослідження проводилися і в інших країнах. Мінеральні добрива найкраще вносити, виходячи з планованого врожаю. Більшість вчених вважають, що оптимальними нормами добрив для озимої пшениці за інтенсивної технології в умовах Півдня України є 90-120 кг/га азоту, фосфору та калію (NPK) [12, 24, 32, 37].

Агрохімічний аналіз ґрунту дозволяє точніше визначати оптимальні дози внесення добрив. Проте навесні кореневмісний шар ґрунту на полях озимих культур часто бідний на поживні речовини, зокрема на азотні сполуки, які можуть вимиватися в глибші шари ґрунту. Це створює потребу в ранньому весняному підживленні для забезпечення активного старту рослин. Основні переваги позакореневого підживлення добре відомі — воно дозволяє швидко і ефективно забезпечити рослини необхідними елементами живлення. Ці обробки бажано проводити перед настанням критичних для рослин фаз розвитку, щоб максимізувати їхню ефективність [19, 43].

Наукові дослідження підтверджують, що добрива мають позитивний вплив на розвиток озимої пшениці, підвищують її врожайність та покращують якість насіння. У південних регіонах України, при внесенні 90-120 кг/га азоту та 30-90 кг/га фосфору під озиму пшеницю, посіяну після люцерни, врожайність

збільшується на 12,6-14,1 ц/га. Комбінація добрив із зрошенням сприяє формуванню врожаю на рівні 60,7-62,6 ц/га, а використання добрив забезпечує приріст врожайності на 14,4-22,9 ц/га [10, 25, 61].

Дослідники також відзначають, що врожай значною мірою залежить від гідротермічних умов весни та стану озимих після зимового періоду. Одним із ключових факторів формування врожаю є стійкість рослин до низьких температур повітря, особливо після танення снігу. Тому в березні питання живлення озимої пшениці стає особливо актуальним.

Ефективність позакореневих підживлень залежить від рівня забезпеченості ґрунту поживними елементами. Деякі вчені вказують, що позакореневе підживлення азотом дає позитивний результат лише за умов недостатнього вмісту поживних речовин у ґрунті, коли кореневе живлення не може забезпечити формування якісного врожаю [1, 7, 22, 41].

Дослідження показали, що на темно-каштанових ґрунтах найбільш ефективною дозою азоту для весняного підживлення є N60, що забезпечує приріст урожайності на 6,9-13,9 ц/га. При збільшенні дози азоту спостерігалось локальне вилягання рослин під час наливу зерна, що призводило до дещо меншого приросту врожайності. Дозування N45 також показало хороші результати. В Інституті землеробства було встановлено, що пізнє підживлення під час фази колосіння азотом у дозі 20 кг/га підвищило вміст клейковини на 6,7%. За даними Інституту зернового господарства, в зоні Степу, позакореневе підживлення пшениці озимої сечовиною в дозі 45 кг/га підвищило врожайність на 2,2 ц/га, вміст сирого білка на 1,7%, а сирої клейковини — на 4,9%. Однак затримка з проведенням підживлення знижувала врожайність на 20-30% [15, 27, 42, 47].

Для підвищення врожайності та покращення якості зерна сорту озимої пшениці Миронівська 61 рекомендується позакореневе підживлення комплексним добривом "Кристалон особливий" (0,4% розчин) на фоні кореневого підживлення азотними добривами. Азот у дозі N45 слід вносити рано навесні поверхнево, а N30 — на початку виходу в трубку [10, 25, 61].



Результати досліджень показують, що позакореневе підживлення азотними добривами є ефективним засобом для покращення якості зерна. Вчені Колорадського університету дійшли аналогічних висновків, зазначаючи, що отримати зерно з вмістом білка понад 12% без позакореневого внесення азоту неможливо. Дослідження також підтверджують, що обприскування пшениці в фазі колосіння розчином карбаміду підвищує врожайність, вміст білка і клейковини, склоподібність зерна, силу борошна та покращує хлібопекарські якості [4, 18].

Ефективність азотних добрив у покращенні якості врожаю зростає, коли їх внесення наближається до періоду наливу зерна. Пізнє внесення азоту сприяє збільшенню кількості білка в зерні та поліпшенню хлібопекарських якостей, однак цей ефект залежить від сортових особливостей пшениці. Зокрема, підвищені дози азоту під час кореневого живлення позитивно впливають на накопичення білка та покращення якості хліба лише в тих сортів, які мають генетичні ознаки високої якості.

Високопродуктивні сорти озимої пшениці, з врожайністю 59 ц/га, виносять із ґрунту 198 кг/га азоту, 72 кг/га фосфору і 147 кг/га калію. Для формування 1 тонни зерна та відповідної кількості соломи пшениця витрачає 25-31 кг азоту, 11-13 кг фосфору і 25-29 кг калію [51, 60].

При вирощуванні високоякісних сортів пшениці для отримання зерна найвищої якості застосовують спеціальну стратегію підживлення. Якщо основного удобрення виявляється недостатньо, проводять додаткове позакореневе підживлення розчином сечовини з нормою азоту 25-35 кілограмів на гектар під час наливу зерна, що дозволяє підвищити вміст білка на один-два відсотки та клейковини на два-чотири відсотки і більше. Дослідження показують високу чутливість озимої пшениці до мінеральних добрив, при цьому річні норми внесення суттєво варіюються залежно від конкретних умов вирощування, запланованої врожайності, кількості внесеного гною та попередньої культури. На різних типах ґрунтів оптимальне співвідношення поживних елементів також різниться: для опідзолених ґрунтів рекомендується співвідношення азоту,

фосфору і калію як 1,5:1,2:1 або 2:1,5:1, тоді як для чорноземів степової зони оптимальним є співвідношення 1:1,2-1,3:1 або 1:1,2-1,3:0 [27, 70].

Особливу увагу слід приділяти мікроелементам, нестача яких може значно обмежити ефективність основних добрив через порушення важливих біологічних процесів у рослинах. Доступність мікроелементів сильно залежить від ґрунтово-кліматичних умов та агротехніки. Науковці підкреслюють, що достатнє забезпечення рослин поживними речовинами суттєво підвищує потенційну врожайність. Особливо важливу роль відіграє азотне живлення - чим вища запланована врожайність, тим більше уваги приділяється додатковому внесенню азоту. Проте ефективність азотних добрив має свою межу - вона зростає лише до норми 100-150 кілограмів на гектар, після чого відносний приріст врожаю починає знижуватися [12, 24, 32, 37].

Значним резервом підвищення продуктивності є використання сучасних регуляторів росту рослин. Міжнародні дослідження показують, що найефективніші регулятори можуть забезпечити збільшення врожайності основних продовольчих культур на п'ятнадцять-двадцять відсотків. З біологічної точки зору регулятори допомагають впорядкувати життєві процеси рослин. Особливу увагу привертає зростаюче використання гумінових кислот для активації ростових процесів. При повному циклі застосування гумінових препаратів приріст врожаю може сягати десяти-п'ятнадцяти відсотків. Внесення цих препаратів у ґрунт сприяє процесам гуміфікації, покращує розкладання рослинних решток та підвищує доступність поживних елементів. Дослідники також відзначають позитивний ефект від комбінованого застосування регуляторів росту хлормекватхлориду та етефону разом з позакореневими підживленнями карбамідом у критичні фази розвитку рослин [15, 27, 42, 47].

При вирощуванні пшениці загальноприйнятою практикою є використання переважно мінеральних добрив, тоді як органічні добрива зазвичай вносяться під попередню культуру. Внесення гною чи компосту безпосередньо під пшеницю рекомендується лише у особливих випадках: на ґрунтах з низьким вмістом гумусу (менше 2,2%) або після стерньових попередників. Норми внесення

органіки варіюються залежно від типу ґрунту - для чорноземів оптимальною є норма двадцять-двадцять п'ять тонн на гектар, а для дерново-підзолистих та сірих опідзолених ґрунтів - тридцять-тридцять п'ять тонн на гектар [48].

На малородючих дерново-підзолистих ґрунтах Полісся застосовують найвищі норми мінеральних добрив, що становлять дев'яносто-сто двадцять кілограмів діючої речовини на гектар азоту, фосфору і калію, з переважанням азотних та калійних добрив. Цікавий досвід мають бельгійські науковці, які розробили спеціальну систему азотного живлення озимої пшениці для кислих ґрунтів з низьким вмістом гумусу. Їхня система передбачає триразове внесення азоту: тридцять кілограмів на гектар у фазу кущіння, вісімдесят кілограмів на початку виходу в трубку та тридцять кілограмів під час появи прапорцевого листка [12, 24, 32, 37].

Важливим аспектом є вибір типу добрив залежно від кислотності ґрунту. На ґрунтах з підвищеною кислотністю (рН нижче 5,5) рекомендується використовувати фізіологічно лужні добрива, такі як натрієва чи кальцієва селітра та фосфоритне борошно. Натомість на солонцюватих ґрунтах краще застосовувати фізіологічно кислі добрива - сульфат амонію, суперфосфат тощо [16, 29, 44, 47].

Враховуючи часту нестачу добрив у господарствах для забезпечення максимальної продуктивності рослин, важливо спиратися на науково обґрунтовані рекомендації дослідних установ щодо оптимальних норм внесення мінеральних добрив для конкретних умов вирощування. Різноманітність, а іноді й суперечливість результатів досліджень різних авторів пояснюється комплексним впливом багатьох факторів: особливостями ґрунтів, їх забезпеченістю поживними речовинами, ґрунтово-кліматичними умовами регіону, біологічними характеристиками сортів та специфікою агротехніки. Ця багатофакторність підкреслює актуальність подальшого вивчення даного питання, результати якого представлені в дисертаційному дослідженні.

## РОЗДІЛ 2.

### МЕТОДИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Методика проведення досліджень

Методологія польових досліджень розпочиналася з ретельного аналізу ґрунту, зосередженого на верхньому шарі. Для всебічної оцінки поживного складу ґрунту застосовувалися різні методи: легкогідролізований азот визначався за методом Тюріна-Кононової, рухомі форми фосфору та калію досліджувалися методом Чирикова, а вміст гумусу оцінювався за методикою Тюріна.

| Сорти                | Рівень удобрення                                |  |
|----------------------|---|--|
|                      | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> |
| Довіра одеська       | I   | I  |
| Естафета миронівська | I   | I  |
| РЖТ Реформ           | I   | I  |
| Довіра одеська       | II  | II   |
| Естафета миронівська | II  | II   |
| РЖТ Реформ           | II  | II   |
| Довіра одеська       | III   | III  |
| Естафета миронівська | III   | III  |
| РЖТ Реформ           | III   | III  |

Рис. 2.1 Схеми розташування дослідних ділянок.

Розвиток рослин відстежувався через систематичні фенологічні спостереження у подвійному повторенні відповідно до методики Держсортвипробування. Детально фіксувалися всі ключові фази розвитку культури: поява сходів, кушіння, вихід у трубку, колосіння та цвітіння, стадії стиглості - молочної, воскової та повної.

Життєздатність посівів оцінювалась через визначення польової схожості, осінньої густоти рослин, їх виживання після зими та передзбиральної густоти. Ці показники вимірювалися на чотирьох діагональних ділянках площею 0,25 м<sup>2</sup>.

Безпосередньо перед збиранням врожаю проводився відбір снопового матеріалу з чотирьох ділянок по 0,25 м<sup>2</sup> для подальшого структурного аналізу згідно з методикою Державної комісії по сортовипробуванню сільськогосподарських культур.

Збирання врожаю здійснювалося комбайном "Сампо 500" методом поділянкового обмолоту. Зібране зерно проходило очистку та нормалізацію до стандартних показників - 100% чистоти та 14% вологості.

Для забезпечення достовірності результатів проводилася комп'ютерна обробка даних урожайності за допомогою дисперсійного аналізу. Економічна ефективність оцінювалась за комплексом показників, включаючи витрати на гектар, прибуток, собівартість центнера зерна та рівень рентабельності.

Енергетична ефективність досліджуваних агротехнічних заходів аналізувалась за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненка. Цей аналіз враховував енергетичну цінність отриманого зерна, енерговитрати на вирощування та окремі агротехнічні операції. Співвідношення між затраченою енергією та енергетичною цінністю врожаю виражалося через коефіцієнт енергетичної ефективності (К<sub>е</sub>).

## **2.2 Метеорологічні та ґрунтові умови проведення досліджень**

Західний Лісостеп України являє собою унікальний природно-кліматичний регіон, що розташований у зоні помірних широт та характеризується складною системою кліматичних взаємодій. Цей ландшафт формується під впливом

складної взаємодії атлантичних та континентальних повітряних мас, створюючи особливе мікрокліматичне середовище з винятковими характеристиками.

Клімат регіону має яскраво виражений континентальний характер з м'якими зимовими періодами, тривалими вологими веснами, помірно теплим літом та сухою осінню. Температурні режими відзначаються значною мінливістю, що робить цю територію унікальною з точки зору сільськогосподарського виробництва.

Сонячна радіація в цьому регіоні становить надзвичайно важливий кліматичний параметр, який визначає інтенсивність біологічних процесів. Загальна сума сонячної радіації досягає 90-95 кілокалорій на квадратний сантиметр, розподіляючись нерівномірно протягом року. Найбільша інтенсивність припадає на літній період - 40-42 кілокалорії, найменша - на зимовий - близько 7 кілокалорій.

Радіаційний баланс території має позитивне значення, становлячи близько 40 кілокалорій на квадратний сантиметр за рік. Унікальною особливістю є те, що лише чотири зимові місяці мають від'ємні показники радіаційного балансу, що створює сприятливі умови для розвитку рослинності [16, 45].

Повітряні маси, що формують клімат регіону, мають складну динаміку. Континентальні та морські повітряні потоки взаємодіють надзвичайно активно, охоплюючи близько 76% річного циклу. Циклонічні процеси та проникнення полярного повітря зумовлюють підвищену вологість території, що має принципове значення для сільського господарства [55].

Ґрунтовий покрив регіону представлений темно-сірими опідзоленими ґрунтами з унікальними фізичними характеристиками. Щільність ґрунту коливається в межах 1,3-1,6 г/см<sup>3</sup>, а повітроємність становить 5,5-9,0 відсотків. Ці показники роблять ґрунт надзвичайно сприятливим для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема буряка цукрового.

Весняні процеси в регіоні мають свою специфіку. Приморозки зазвичай завершуються наприкінці квітня - на початку травня, хоча в окремі роки можуть

затягуватися до початку червня. Ця обставина вимагає від агровиробників особливої уваги та гнучкості в плануванні сільськогосподарських робіт.

Кліматичні особливості західного Лісостепу формують унікальне середовище, яке є надзвичайно привабливим для сільськогосподарського виробництва, створюючи оптимальні умови для вирощування різноманітних культур.

Таблиця 2.1

## Агрохімічна показники ґрунту дослідної ділянки

| Показник   | 2023 р. |
|--|---------|
| Глибина орного шару, см  | 30      |
| Вміст гумусу за Тюрнімом, %                                      | 2,10    |
| Рівень рН сольової витяжки                                       | 5,9     |
| Легкогідролізований азот (за методикою Корнфільда), мг/кг ґрунту | 103     |
| Рухомі форми фосфору (за методикою Чирикова), мг/кг ґрунту       | 107     |
| Рухомі форми калію (за методикою Чирикова), мг/кг ґрунту         | 133     |

Агрохімічне дослідження ґрунтового середовища виявило наявність доступних елементів живлення, що створює оптимальні передумови для щорічного внесення мінеральних добрив у достатній концентрації. Науковий аналіз температурного режиму та гідротермічних умов у 2023-2024 роках розкрив складну динаміку кліматичних параметрів, які мають визначальний вплив на розвиток сільськогосподарських культур.

Температурний режим досліджуваного періоду характеризувався стійкою тенденцією до підвищення середньомісячних показників порівняно з багаторічними даними. Зокрема, березневі температури 2024 року перевищували середньобагаторічний показник на 2,4°C. Ці незначні, але статистично значущі

відхилення створили специфічне мікрокліматичне середовище, яке безпосередньо вплинуло на фенологічні фази сільськогосподарських культур.

Літні місяці демонстрували помірні температурні коливання з тенденцією до підвищення. Особливо показовими виявилися серпень, вересень та жовтень 2024 року, де температурні параметри перевищували середньобогаторічні значення, що мало позитивний вплив на біохімічні процеси формування врожайності озимої пшениці.

Комплексний аналіз гідротермічних умов досліджуваного періоду дозволяє стверджувати про загальну сприятливість кліматичних параметрів для вирощування озимої пшениці.

Таблиця 2.2.

### Середньорічні і середньомісячні показники температури повітря, °С

| Місяць   | 2023 р. | 2024 р. | Середньобогаторічний показник |
|----------|---------|---------|-------------------------------|
| Січень   | +2,3    | -1,2    | -4,6                          |
| Лютий    | +0,8    | +5,6    | -3,5                          |
| Березень | +4,9    | +5,7    | 0,5                           |
| Квітень  | +8,5    | +11,2   | 7,2                           |
| Травень  | +13,4   | +15,7   | 13,7                          |
| Червень  | +17,3   | +19,4   | 16,8                          |
| Липень   | +20,1   | +21,4   | 18,4                          |
| Серпень  | +21,0   | +20,8   | 17,3                          |
| Вересень | +17,2   | +17,2   | 13,2                          |
| Жовтень  | +11,4   | +9      | 7,6                           |
| Листопад | +3,6    | +7      | 2,5                           |
| Грудень  | +0,8    | 20      | -2,1                          |
| За рік   |         |         | 7,2                           |



Таблиця 2.3

**Річна і місячна сума опадів, мм**

| Місяць   | Роки проведення дослідження |         |
|----------|-----------------------------|---------|
|          | 2023 р.                     | 2024 р. |
| Січень   | 69                          | 75      |
| Лютий    | 41                          | 50      |
| Березень | 79                          | 79      |
| Квітень  | 71                          | 53      |
| Травень  | 14                          | 8       |
| Червень  | 92                          | 96      |
| Липень   | 94                          | 76      |
| Серпень  | 95                          | 74      |
| Вересень | 47                          | 90      |
| Жовтень  | 98                          | 45      |
| Листопад | 69                          | 2       |
| Грудень  | 63                          |         |
| За рік   | 832                         | 648     |

**2.3 Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої**

Рис.2.2. Сорт пшениці озимої Довіра одеська.

Озима м'яка пшениця Довіра одеська (*Dovira odeska*) - це український сорт, зареєстрований у 2020 році та внесений до державного реєстру. Сорт був створений Селекційно-генетичним інститутом - Національним центром насіннезнавства та сортовивчення в Україні.

Рекомендована для вирощування в зоні Лісостепу, має зернове призначення та належить до сильних сортів пшениці. Вегетаційний період становить 257-264 дні. Висота рослин варіюється залежно від зони вирощування: у Степу - 77,4 см, Лісостепу - 86 см, Поліссі - 90,1 см.

За якісними показниками сорт містить 13,2-13,9% білка. Має високу стійкість до різних несприятливих факторів: вилягання та посухи - 8 балів, осипання - 8-9 балів. Демонструє відмінну стійкість до хвороб: борошнистої роси - 8-9 балів, бурої іржі - 7-8 балів, фузаріозу колоса - 8-9 балів. Також стійкий до шкідників, зокрема клопа-черепашки - 8-9 балів.

Урожайність сорту різниться за зонами: у Степу - 4,89 т/га, Лісостепу - 6,83 т/га, Поліссі - 5,49 т/га. Метод створення сорту - самозапилення. Сорт характеризується високою зимостійкістю на рівні 8 балів.

Сорт універсального використання, добре адаптований до змін клімату. У спеціальних дослідках показав генетичний потенціал урожайності 11,9-12,8 т/га. Формує щільний продуктивний стеблостій (820-980 стебел на 1 м<sup>2</sup>) з добре озерненим колосом (67-84 зерен). Має високу посухо- та жаростійкість, відносно короткий період яровизації (20-25 діб) та слабку фотоперіодичну чутливість.



Рис. 2.3. Сорт пшениці озимої Естафета миронівська

Естафета миронівська - це цінний середньостиглий сорт пшениці, створений НААН України та зареєстрований у 2018 році. Сорт відноситься до різновидності лютеценс та призначений для вирощування у зонах полісся та лісостепу України з зерновим напрямком використання.

Сорт демонструє високу продуктивність, особливо при інтенсивному мінеральному та азотному живленні. Однією з визначних особливостей є здатність до швидкого відновлення вегетації навесні, що у поєднанні з раннім підживленням сприяє формуванню повноцінного колосу з високою масою зерна.

За якісними показниками зерно характеризується високою натурою - 824 г/л, значним вмістом сирого протеїну (14,0-14,5%) та сирій клейковини (27,7-30,5%). Сила борошна становить 240-253 одиниць альвеографа, а об'єм хліба досягає 680 кубічних сантиметрів.

Естафета миронівська відзначається комплексною стійкістю до несприятливих факторів середовища, демонструючи високу зимостійкість та посухостійкість. Сорт успішно протистоїть виляганню, обсипанню та проростанню зерна в колосі. Важливою перевагою є стійкість до основних хвороб: корневих гнилей, борошнистої роси, бурій іржі, септоріозу листя, фузаріозу колосу та твердої сажки.

Урожайність сорту була успішно протестована на різних держсортостанціях та експертних центрах України, показуючи вражаючі результати: найвищі показники зафіксовані на Прилуцькій (9,1 т/га) та Миргородській (9,0 т/га) держсортостанціях. Високі врожаї також отримані на Маньківській (8,5 т/га) та Кіровоградській (8,4 т/га) станціях. На Андрушівській та Городенківській держсортостанціях урожайність склала 7,9 т/га. У різних держекспертцентрах показники варіювались від 6,4 до 6,9 т/га, а на Первомайській держсортостанції досягнуто результату 6,2 т/га.



Рис. 2.4. Сорту пшениці озимої РЖТ Реформ

РЖТ Реформ - це високопродуктивний середньопізній сорт пшениці, який вирізняється винятковим поєднанням високої врожайності та відмінної якості зерна. Технологічний потенціал урожайності сорту вражає своїми показниками, досягаючи 90-130 центнерів з гектара, що робить його одним з найбільш урожайних сортів. Сорт належить до цінної групи якості та відноситься до різновиду лютесценс, характеризується безостим колосом. Рослини досягають середньої висоти 88 сантиметрів, що забезпечує добру стійкість до вилягання. Зерно має високу масу - 42 грами на тисячу насінин, що позитивно впливає на загальну врожайність. Особливістю сорту є його гнучкість щодо термінів посіву, що робить його зручним для різних систем землеробства. Норми висіву

варіюються залежно від строків: для ранніх посівів рекомендується 3,0-3,5 мільйонів схожих насінин на гектар, для оптимальних термінів - 3,5-3,8 мільйонів, а для пізніх посівів норму збільшують до 3,8-4,2 мільйонів насінин на гектар. РЖТ Реформ демонструє відмінну зимостійкість, що робить його надійним вибором для регіонів з суворими зимовими умовами. Сорт має комплексну стійкість до основних хвороб: відзначається високою стійкістю до фузаріозу та септоріозу, а також дуже високою стійкістю до бурої та жовтої іржі та борошнистої роси. Особливо важливою характеристикою є дуже низька схильність до ламкості стебла, що значно зменшує втрати при збиранні врожаю.

## РОЗДІЛ 3.

### ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

#### 3.1 Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин пшениці озимої

Життєвий цикл озимої пшениці являє собою складний та багатогранний процес, який складається з низки послідовних етапів, кожен з яких має критичне значення для формування майбутнього врожаю. Вегетаційний період цієї важливої сільськогосподарської культури розпочинається з моменту проростання насіння, коли активізуються біохімічні процеси в зародку і починається інтенсивний ріст первинних коренів та пагонів.

Фаза сходів знаменує собою появу молодого рослини на поверхні ґрунту. В цей період відбувається активний розвиток кореневої системи, яка забезпечує рослину водою та поживними речовинами, а також формуються перші справжні листки, що започатковують процес фотосинтезу. Ця фаза є ключовою для встановлення життєздатності посівів та їх подальшого розвитку [1, 6].

Наступним етапом є кущіння - надзвичайно важливий період у житті озимої пшениці. Під час кущіння рослина формує додаткові бічні пагони, які виростають з вузла кущіння. Цей процес має вирішальне значення для формування оптимальної густоти стояння рослин на полі, що безпосередньо впливає на майбутню врожайність культури. Здатність до кущіння дозволяє рослині ефективно використовувати доступний простір та ресурси.

Фаза виходу в трубку, або стеблуння, характеризується стрімким вертикальним ростом рослини. В цей період відбувається активне видовження міжвузлів стебла, що призводить до значного збільшення висоти рослини. Паралельно з цим процесом всередині стебла формується майбутній колос. Ця фаза вимагає значних витрат поживних речовин та вологи, тому є критичною з точки зору забезпечення рослин необхідними ресурсами.

Колосіння є однією з найважливіших фаз у розвитку озимої пшениці. Під час цього етапу відбувається вихід сформованого колоса з піхви верхнього листка. Саме в цей період закладається потенціал майбутнього врожаю, оскільки визначається кількість колосків та квіток у колосі. Умови навколишнього середовища та агротехнічні заходи в цей час мають вирішальний вплив на продуктивність рослин.

Цвітіння є наступною критичною фазою, під час якої відбувається запилення квіток. Цей процес зазвичай триває кілька днів і є надзвичайно чутливим до зовнішніх факторів, таких як температура та вологість повітря. Успішне запилення є передумовою для формування повноцінного зерна.

Завершальний етап вегетації озимої пшениці включає три послідовні фази стиглості зерна. Молочна стиглість характеризується накопиченням у зернівці молочноподібної рідини, багатой на поживні речовини. На цьому етапі зерно ще м'яке і містить багато вологи. Воскова стиглість знаменує собою поступове затвердіння зерна та зменшення вмісту вологи. В цей період рослина починає жовтіти і поступово відмирати, перенаправляючи всі поживні речовини до зерна. Нарешті, повна стиглість характеризується досягненням зерном максимальної твердості та готовності до збирання [25, 36].

Важливо зазначити, що тривалість та інтенсивність кожної з описаних фаз може суттєво варіюватися залежно від ряду факторів. Генетичні особливості конкретного сорту озимої пшениці значною мірою визначають темпи розвитку рослини та її реакцію на зовнішні умови. Погодні умови, зокрема температурний режим та кількість опадів, мають прямий вплив на швидкість проходження фаз вегетації. Крім того, застосовані агротехнічні прийоми, такі як строки сівби, норми внесення добрив, заходи захисту рослин, також суттєво впливають на розвиток культури.

Розуміння особливостей кожної фази вегетації озимої пшениці та факторів, що на неї впливають, є ключовим для ефективного управління посівами та отримання високих та стабільних врожаїв цієї важливої зернової культури.

За спостереженнями за фазами росту і розвитку рослин пшениці озимої в проведених дослідженнях суттєвої різниці між сортами не спостерігалось. Тоді як застосування рівня удобрення з  $N_{60}P_{60}K_{60}$  до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  призвело до продовження вегетаційного періоду на 2 дні на усіх сортах.

До фази колосіння збільшення рівня удобрення сприяло швидкому росту і проходженню фаз. Після фази колосіння на вищому фоні добрив  $N_{120}P_{90}K_{90}$  настання фаз росту дещо затримувалося відносно рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Це спричинило до незначного подовження вегетаційного періоду.

Отже, застосування рівня мінерального удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  спершу прискорює ріст і розвиток рослин, а пізніше, з фази цвітіння сповільнило проходження фаз вегетації у рослин пшениці озимої незалежно від сорту.

### **3.2 Польова схожість сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення**

Польова схожість насіння сільськогосподарських культур є критичним показником, який відображає ефективність проростання насіння в реальних польових умовах. Цей параметр обчислюється як співвідношення кількості рослин, що успішно проросли та вийшли на поверхню ґрунту, до загальної кількості висіяних життєздатних насінин. Значення цього показника має величезний вплив на потенційну врожайність культури і залежить від цілого комплексу факторів, як агротехнічних, так і природних.

Серед ключових чинників, що визначають польову схожість, особливо важливими є якість підготовки посівного матеріалу та стан ґрунту, в який він висівається. Ретельна передпосівна обробка насіння, включаючи калібрування, протруювання та інші заходи, може значно підвищити шанси на успішне проростання. Не менш важливим є забезпечення оптимальних ґрунтових умов: належної вологості, температури, структури ґрунту та наявності необхідних поживних речовин.

У реальних виробничих умовах досягнення високої польової схожості часто стає викликом для аграріїв. Зазвичай цей показник коливається в межах 50-70%,



що значно нижче потенційно можливого рівня. Така ситуація може бути зумовлена різними факторами, включаючи несприятливі погодні умови, недостатньо якісну підготовку ґрунту, наявність шкідників або хвороб, а також недоліки в технології посіву.

Для озимої пшениці, яка є однією з найважливіших зернових культур, забезпечення високої польової схожості має особливе значення. Дружні та своєчасні сходи є фундаментом для формування високопродуктивних посівів, особливо при застосуванні інтенсивних технологій вирощування. Рівномірність появи сходів сприяє однаковому розвитку рослин протягом всього вегетаційного періоду, що в свою чергу полегшує проведення агротехнічних заходів та оптимізує використання ресурсів.

Численні наукові дослідження підтверджують наявність прямого кореляційного зв'язку між показником польової схожості насіння та кінцевою врожайністю культури. Вища схожість дозволяє сформувати більш густий стеблостій, що за умови правильного догляду трансформується у вищу продуктивність посіву в цілому. Кожна додаткова рослина на одиниці площі потенційно збільшує загальний урожай, за умови, що не перевищується оптимальна густина стояння для даної культури та сорту.

Таким чином, польова схожість насіння виступає одним із ключових факторів, що визначають потенціал врожайності сільськогосподарських культур. Підвищення цього показника є важливим завданням для аграріїв, яке вимагає комплексного підходу, включаючи вдосконалення технологій підготовки насіння, оптимізацію умов посіву та догляду за посівами на ранніх етапах розвитку рослин.

В проведених дослідженнях вивчався вплив сортових особливостей на польову схожість пшениці озимої. Встановлювалось кількість пророслих насінин відносно кількості висіяних. За даними метеопосту м. Дубляни, кількість опадів у вересні 2023 року становила 59 мм, а середньомісячна температура +17,1 °С, що є дещо не достатньо сприятливим для сходів пшениці озимої. Це дещо замала кількість опадів за такого температурного режиму. Найвищий

показник польової схожості спостерігали на варіантах з сортом Реформ 87,9 – 86,4 % залежно від рівнів удобрення (рис.3.1). Деяко нижчі показники продемонстрував сорт Естафета миронівська – 87,6 – 86,3 %. Найнижчі дані польової схожості отримали у сорту Довіра одеська – 87,4 – 86,0 %.

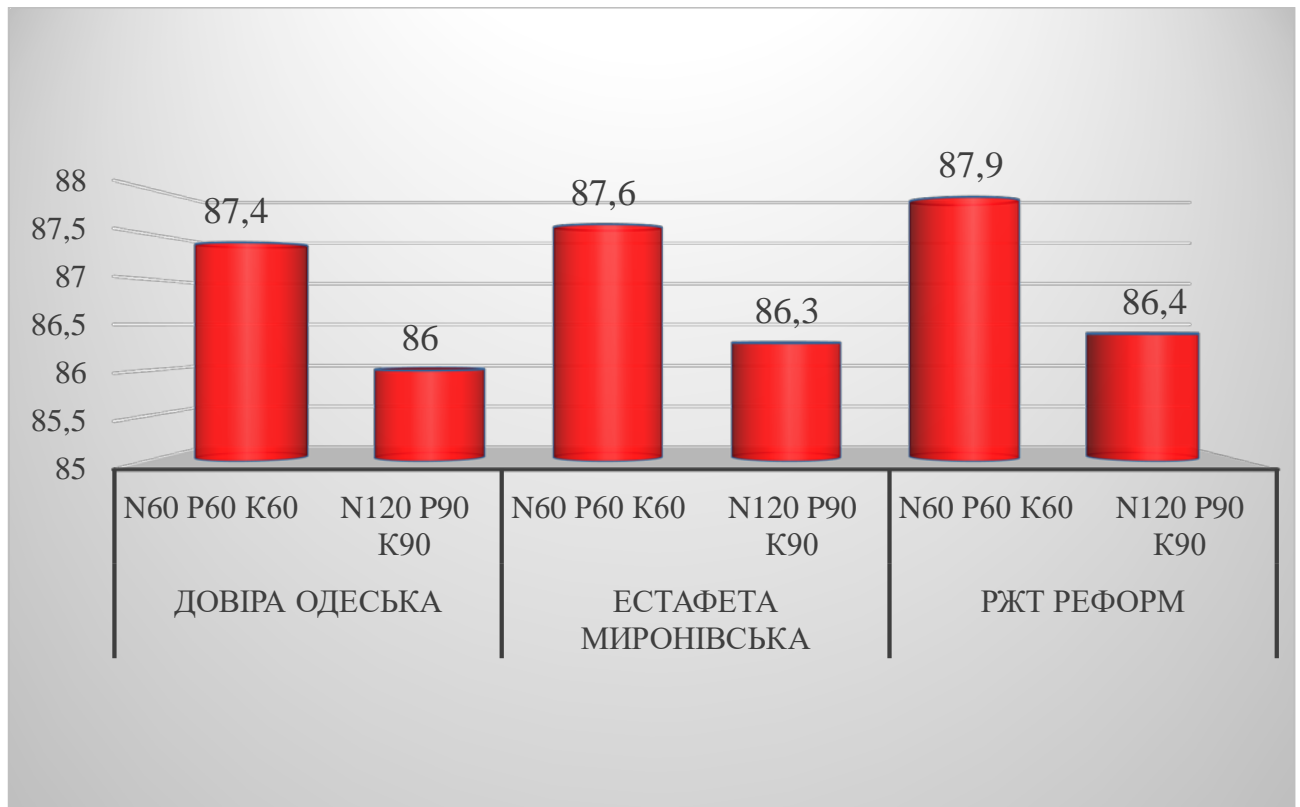


Рис. 3.1. Польова схожість сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, %.

Польова схожість залежить від багатьох агротехнічних факторів. Проте дослідження впливу мінеральних добрив на польову схожість дали суперечливі результати. В одних випадках добрива позитивно впливали на схожість, покращуючи ріст молодих рослин, в інших — зменшували польову схожість через негативний вплив, зокрема, коли добрива вносилися в рядки під час сівби. Це може пояснюватися тим, що високі концентрації добрив поблизу насінин можуть зашкодити їхньому проростанню або спричинити опіки кореневої системи, особливо при внесенні азотних добрив.

Спостерігалось цілком закономірне зниження показника польової схожості на варіантах з рівнем удобрення N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> відносно N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>. В середньому по

досліді за норми добрив  $N_{120} P_{90} K_{90}$  польова схожість становила 86,2 %, що є на 1,4 % менше середнього показника за норми  $N_{60} P_{60} K_{60}$ .

Отже, за результатами досліджень встановлено, що сортові особливості та рівні удобрення маю вплив на польову схожість насіння пшениці озимої. Спостерігалось зниження показника польової схожості на варіантах з рівнем удобрення  $N_{120} P_{90} K_{90}$  відносно  $N_{60} P_{60} K_{60}$ . В середньому по досліді за норми добрив  $N_{120} P_{90} K_{90}$  польова схожість становила 86,2 %, що є на 1,4 % менше середнього показника за норми  $N_{60} P_{60} K_{60}$ . Серед сортів найкращі показники продемонстрував сорт Реформ за рівня удобрення  $N_{60} P_{60} K_{60}$  – 87,9%.

### **3.3 Зимостійкість рослин сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення**

Зимостійкість озимої пшениці є комплексною характеристикою, що залежить від багатьох факторів. Наукові спостереження демонструють цікаву закономірність: при застосуванні інтенсивної технології вирощування з високими дозами мінеральних добрив найкраща зимостійкість спостерігається у рослин, висіяних у відносно пізні строки. Це явище пояснюється особливостями фізіологічних процесів, що відбуваються в молодих рослинах.

Молоді рослини озимої пшениці маю вищу здатність адаптуватися до суворих умов зимівлі завдяки їхній підвищеній фізіологічній активності. З настанням холодів у них активізуються процеси перетворення складних органічних сполук на простіші, які маю кращі захисні властивості. Ключовим механізмом цієї адаптації є посилення гідролізу складних вуглеводів та накопичення простих цукрів. Це призводить до підвищення концентрації клітинного соку, що, в свою чергу, знижує температуру замерзання внутрішньоклітинної рідини та прискорює вдосконалення субмолекулярної структури цитоплазми. Завдяки цим процесам молоді рослини ефективніше проходять етап загартування порівняно зі старшими рослинами, що робить їх більш стійкими до низьких температур.

Важливим аспектом формування високої зимостійкості є забезпечення рослин збалансованим комплексом поживних речовин. Досягнення значного збільшення кількості рослин, що успішно перезимували, можливе лише за умови оптимального співвідношення всіх необхідних елементів живлення. Особливу роль у цьому процесі відіграють фосфорні та калійні добрива. Вони сприяють накопиченню в рослинах достатньої кількості захисних речовин та підвищують концентрацію клітинного соку, що в комплексі значно посилює стійкість озимої пшениці до несприятливих факторів зимового періоду.

Цікаво відзначити, що вплив азотних добрив на зимостійкість має протилежний ефект. Надмірне застосування азотних добрив може знизити морозостійкість рослин, зменшуючи критичну температуру, яку вони здатні витримати, на 2-3°C. Це пояснюється тим, що азот стимулює вегетативний ріст, який може продовжуватися навіть при зниженні температури, що робить рослини більш вразливими до різких похолодань.

Для досягнення оптимальної зимостійкості озимої пшениці необхідно враховувати комплекс факторів, включаючи строки сівби, інтенсивність технології вирощування, баланс поживних речовин та фізіологічний стан рослин перед входженням у зимовий період. Правильне управління цими факторами дозволяє значно підвищити шанси успішної перезимівлі посівів та, як наслідок, отримати вищий врожай у наступному сезоні.

У проведених дослідженнях встановлено, що застосування рівня удобрення  $N_{120} P_{90} K_{90}$  призвело до підвищення зимостійкості рослин пшениці відносно норми мінеральних добрив  $N_{60} P_{60} K_{60}$  (рис.3.2).

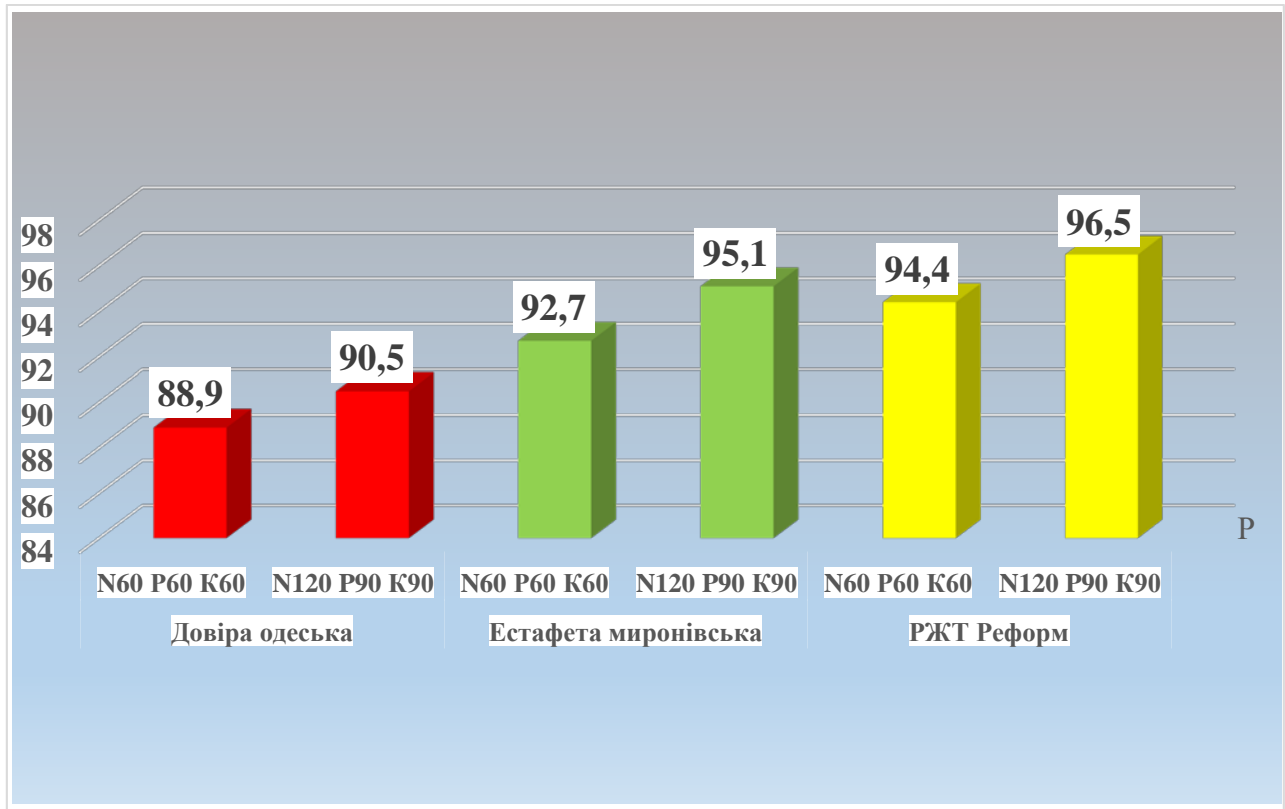


Рис. 3.2. Зимостійкість сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, %.

Залежно від досліджуваного сорту, збільшення зимостійкості від застосування рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  було в межах 1,6 – 2,4 %. Найкращі показники зимостійкості продемонстрував сорт пшениці озимої Реформ: за норми добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 94,4 %, за норми добрив  $N_{120}P_{90}K_{90}$  - 96,5%. Досить високий показник зимостійкості був у сорту Естафета миронівська: 92,7 і 95,1 % відповідно. Що є на 3,8 і 2,2 % більше сорту Довіра одеська, який виявився найбільш чутливим до умов перезимівлі.

Отже, збільшення рівня мінерального удобрення до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  призвело до зростання показника зимостійкості рослин сортів пшениці озимої на 1,6 – 2,4 % відносно норми мінеральних добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Найкращі показники зимостійкості продемонстрував сорт пшениці озимої Реформ: за норми добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 94,4 %, за норми добрив  $N_{120}P_{90}K_{90}$  - 96,5%.

### **3.4 Вплив рівнів удобрення на коефіцієнт кушіння рослин пшениці озимої**

Кушіння рослин є ключовим етапом розвитку озимої пшениці, під час якого відбувається формування бічних пагонів та розвиток вторинної кореневої системи з вузла кушіння. Цей процес має вирішальне значення для формування майбутнього врожаю, оскільки визначає потенціал продуктивності посіву. Особливу увагу слід приділити поняттю продуктивної кущистості, яке характеризує кількість стебел, що безпосередньо беруть участь у формуванні врожаю. Для більш точного опису цього явища часто використовують термін "коефіцієнт продуктивного кушіння", який відображає середню кількість продуктивних стебел, що припадають на одну рослину в посівах.

Варіативність кількості стебел на одній рослині озимої пшениці може бути досить значною і залежить від багатьох факторів. За умов застосування стандартних агротехнічних прийомів це число зазвичай коливається в межах від одного до трьох стебел на рослину. Однак на ділянках з низькою густотою посіву цей показник може суттєво зростати, досягаючи десяти і більше стебел на рослину. Важливо відзначити, що потенційні можливості рослин щодо утворення бокових пагонів можуть бути навіть вищими за ці значення. Для сучасних високопродуктивних сортів озимої пшениці оптимальним вважається коефіцієнт продуктивного кушіння в діапазоні від двох до трьох.

Процес кушіння озимої пшениці характеризується наявністю двох основних періодів: осіннього та весняного. Розподіл інтенсивності кушіння між цими періодами значною мірою залежить від строків посіву та комплексу інших агрокліматичних факторів. За нормальних умов вирощування тривалість осіннього періоду кушіння становить приблизно 25-30 днів, тоді як весняний період зазвичай триває 30-35 днів. Таким чином, загальна тривалість фази кушіння, без урахування періоду зимового спокою, складає близько 55-65 днів. Проте слід зауважити, що в роки з аномально теплою осінню та прохолодною весною цей період може суттєво подовжуватися, досягаючи 80-90 днів.

За умов пізнього посіву озимої пшениці формування бокових пагонів восени може не відбутися взагалі, і процес кушіння повністю переноситься на весняний період. Це має негативні наслідки для розвитку рослин, оскільки призводить до зменшення коефіцієнта кушіння. Такі посіви зазвичай характеризуються нижчою продуктивністю через обмежений час для формування достатньої кількості продуктивних стебел.

Розуміння особливостей процесу кушіння та факторів, що впливають на його інтенсивність, має велике практичне значення для оптимізації технології вирощування озимої пшениці. Правильний вибір строків посіву, забезпечення оптимальних умов для осіннього розвитку рослин та ефективне управління посівами навесні дозволяють максимально реалізувати потенціал продуктивності сучасних сортів озимої пшениці.

Інтенсивність кушіння в проведених дослідженнях змінювалася залежно від сортових особливостей пшениці озимої та рівнів удобрення. Найвищий коефіцієнт кушіння був у сорту Довіра одеська: за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 2,20, за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 2,25 (рис. 3.3).

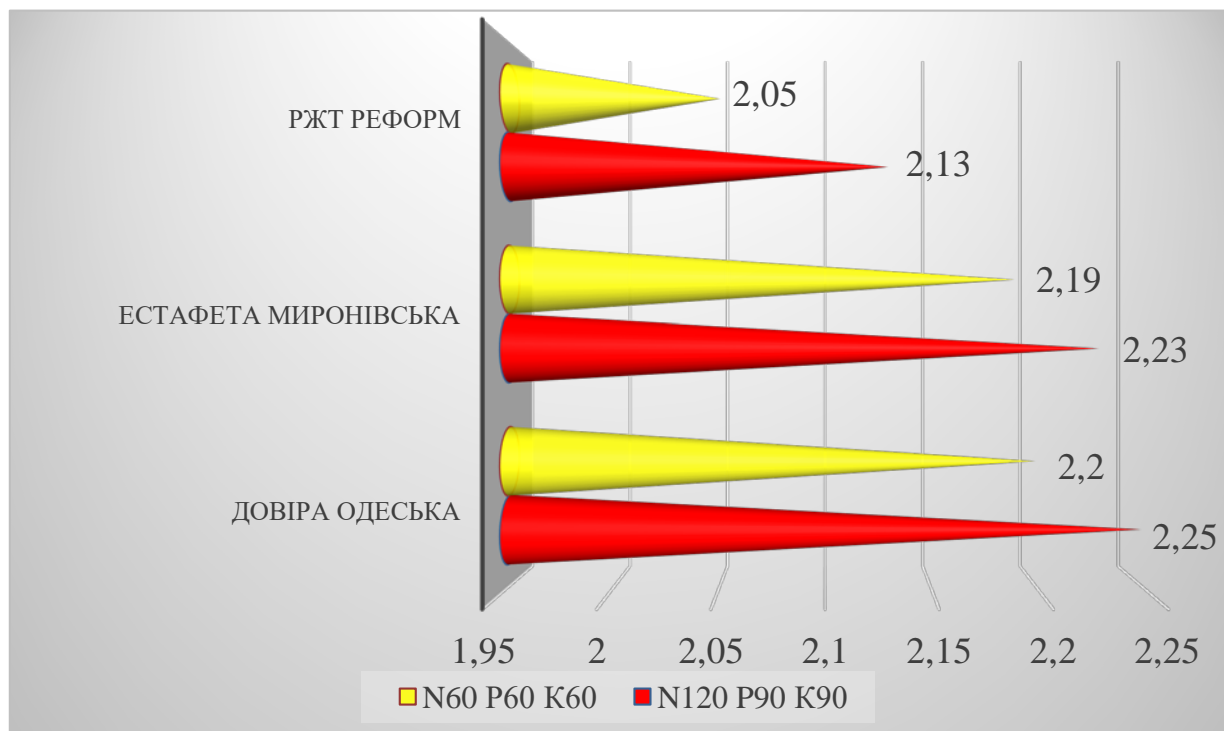


Рис. 3.3. Коефіцієнт кушіння сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення.

Сорт Естафета миронівська мав дещо нижчі показники: 2,19 і 2,23 відповідно. Найнижчий коефіцієнт кушіння сформував сорт Реформ: за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 2,05, за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 2,13. Вищий коефіцієнт був сформований за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  у всіх досліджуваних сортів, оскільки на цих дослідних ділянках було більше внесено азотних добрив на початку вегетації.

Отже, найсприятливіші умови для кушіння забезпечив рівень удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  у всіх досліджуваних сортів, оскільки на цих дослідних ділянках було більше внесено азотних добрив на початку вегетації. Серед сортів найвищий коефіцієнт кушіння був у сорту Довіра одеська: за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 2,20, за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 2,25.

### **3.5 Структура елементів продуктивності сортів пшениці залежно від рівнів удобрення**

Продуктивність озимої пшениці є ключовим показником, який визначає господарську цінність сорту та його потенціал для використання у сільськогосподарському виробництві. Цей комплексний параметр формується під впливом численних факторів і залежить від взаємодії різноманітних елементів структури посівів. Розуміння цих взаємозв'язків має критичне значення для ефективного управління посівами та максимізації врожайності культури.

Основними елементами структури посівів озимої пшениці, які безпосередньо впливають на її продуктивність, є кількість рослин та продуктивних стебел на одиниці площі, число колосків і зерен у колосі, а також їхня маса. Важливим показником також є маса зерна одного колоса, яка інтегрує в собі кількісні та якісні характеристики формування врожаю. Не менш значущим є співвідношення між зерном і соломною, яке відображає ефективність розподілу поживних речовин у рослині та її здатність трансформувати біомасу в корисну продукцію.



Ці структурні елементи не є статичними, а динамічно змінюються під впливом різноманітних факторів. Ґрунтово-кліматичні умови місцевості відіграють першорядну роль у формуванні продуктивності посівів. Вони визначають доступність води та поживних речовин для рослин, впливають на температурний режим, інтенсивність сонячної радіації та інші важливі параметри середовища вирощування. Кожен регіон має свої специфічні ґрунтово-кліматичні особливості, які необхідно враховувати при виборі сортів та розробці агротехнічних заходів.

Агротехнічні фактори є потужним інструментом управління продуктивністю озимої пшениці. Вони включають в себе широкий спектр заходів, таких як обробіток ґрунту, удобрення, захист рослин від шкідників та хвороб, регулювання водного режиму тощо. Правильно підібраний комплекс агротехнічних заходів дозволяє створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин, максимально реалізувати генетичний потенціал сорту.

Біологічні особливості сортів відіграють ключову роль у формуванні продуктивності. Кожен сорт має свій унікальний набір генетично обумовлених характеристик, які визначають його реакцію на умови вирощування, стійкість до стресових факторів, ефективність використання ресурсів середовища. Саме тому вибір відповідного сорту для конкретних умов вирощування є критично важливим завданням для досягнення високої продуктивності.

Взаємодія всіх вищезгаданих факторів - ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних заходів та біологічних особливостей сортів - визначає кінцевий результат, який виражається у підвищенні або зниженні врожаю. Важливо розуміти, що ці фактори не діють ізольовано, а перебувають у постійній взаємодії. Наприклад, реакція сорту на внесення добрив може суттєво відрізнятись залежно від погодних умов року або типу ґрунту.

Для досягнення стабільно високої продуктивності озимої пшениці необхідно застосовувати комплексний підхід, який враховує всі аспекти формування врожаю. Це включає в себе ретельний підбір сортів, адаптованих до місцевих умов, оптимізацію агротехнічних заходів з урахуванням потреб

конкретного сорту та особливостей поля, а також постійний моніторинг стану посівів для своєчасного реагування на зміни умов вирощування.

Розуміння складних взаємозв'язків між елементами структури врожаю та факторами, що впливають на їх формування, дозволяє агрономам та фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо управління посівами озимої пшениці. Це, в свою чергу, створює основу для стабільного підвищення продуктивності культури, що є ключовим завданням сучасного сільськогосподарського виробництва.

За результатами проведених досліджень встановлено вплив рівнів удобрення на продуктивність сортів пшениці озимої є суттєвим. За рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  всі досліджувані сорти сформували більшу кількість продуктивних стебел, ніж за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ : приріст сорту Довіра одеська становив 22 шт/м<sup>2</sup>, сорту Естафета миронівська – 67 шт/м<sup>2</sup>; сорту Реформ – 112 шт/м<sup>2</sup> (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Структура елементів урожайності сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення.

| Сорти                | Рівні удобрення       | Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup> | Кількість зерен в колосі, шт. | Маса зерна з 1 колоса, г |
|----------------------|-----------------------|---|-------------------------------|--------------------------|
| Довіра одеська       | $N_{60}P_{60}K_{60}$  | 477   | 26,4                          | 0,97                     |
|                      | $N_{120}P_{90}K_{90}$ | 499   | 28,9                          | 1,13                     |
| Естафета миронівська | $N_{60}P_{60}K_{60}$  | 437   | 31,1                          | 1,22                     |
|                      | $N_{120}P_{90}K_{90}$ | 504   | 32,2                          | 1,31                     |
| РЖТ Реформ           | $N_{60}P_{60}K_{60}$  | 499   | 29,3                          | 1,24                     |
|                      | $N_{120}P_{90}K_{90}$ | 611   | 33,4                          | 1,35                     |

Застосування рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  збільшило кількість зерен в колосі. Найбільший середній показник було отримано у сорту Реформ – 33,4 шт, що є на 4,1 шт більше середньої кількості зерен в колосі сорту Реформ за норми удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Сорт Естафета миронівська сформував в середньому за рівня  $N_{60}P_{60}K_{60}$  31,1 шт зерен в колосі, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  на 1,1 шт більше – 32,2 шт. Найменшу кількість зерен в колосі було обліковано у сорту Довіра одеська - за рівня  $N_{60}P_{60}K_{60}$  26,4 шт зерен в колосі, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 28,9 шт.

За показником маси зерна з одного колоса сорт Реформ продемонстрував найкращі показники: за рівня  $N_{60}P_{60}K_{60}$  1,24 г, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  на 11 г більше – 1,35 г. На 0,02 г і 0,04 г, відповідно, нижчі показники маси зерна з одного колоса було отримано у сорту Естафета миронівська, а саме за рівня  $N_{60}P_{60}K_{60}$  1,22 г, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 1,31 г (рис.3.4). Найнижчу масу зерна з одного колоса забезпечив сорт Довіра одеська 0,97 і 1,13 г відповідно.

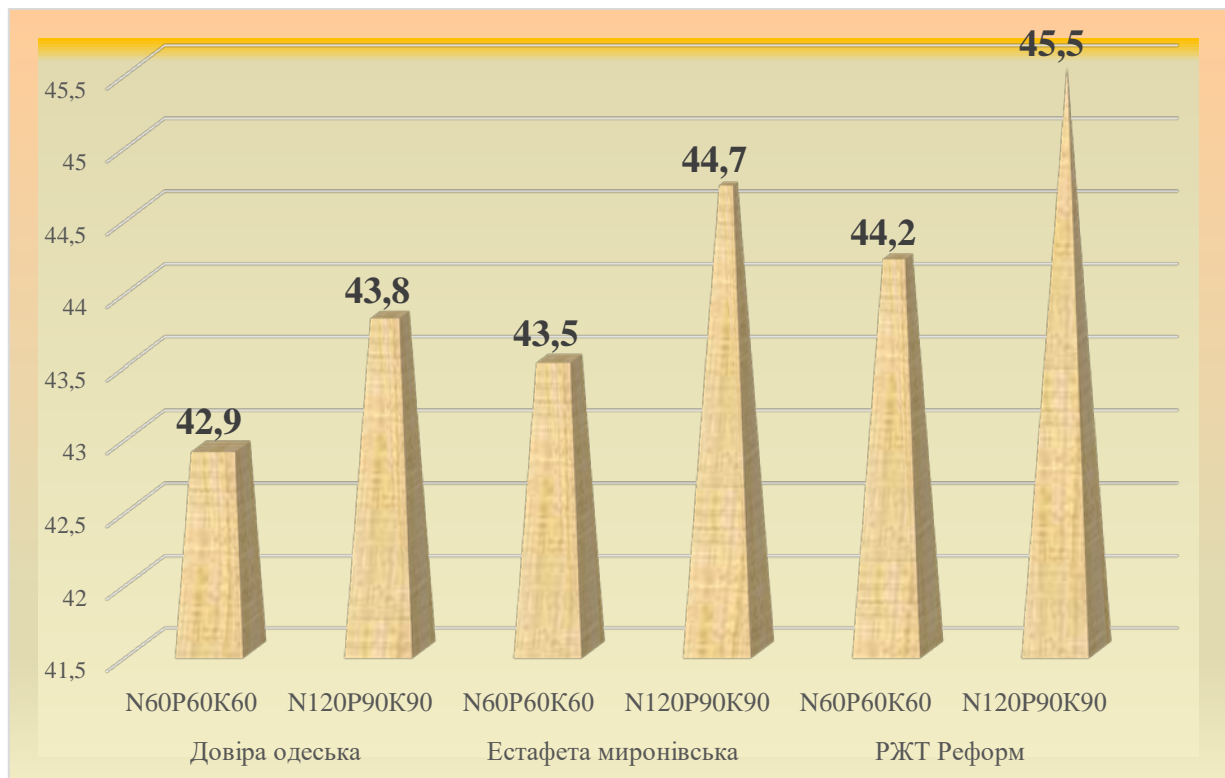


Рис. 3.4. Маса 1000 насінин сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, г.

За результатами досліджень маса 1000 насінин за норми мінеральних добрив була вищою на 0,9 - 1,3 г залежно від сорту. Сорт РЖТ Реформ продемонстрував найбільшу

масу 1000 насінин по досліді: а рівня  $N_{60}P_{60}K_{60}$  44,2 г, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  на 1,3 г більше – 45,5 г.

Біологічна урожайність є комплексним показником продуктивності сільськогосподарських культур, який відображає загальну кількість біомаси, виробленої рослинами на одиниці площі. Цей параметр включає не лише основну продукцію, таку як зерно чи коренеплоди, але й побічну - соломку, гичку та інші частини рослин, за винятком кореневої системи.

Методика визначення біологічної урожайності базується на ретельному відборі та аналізі зразків з репрезентативних ділянок поля. Зазвичай для цього використовують невеликі площі - 1 м<sup>2</sup> або 10 м<sup>2</sup>, з яких збирають всю надземну біомасу без втрат. Отримані дані потім екстраполюють на більші площі, зазвичай перераховуючи на 1 гектар, що дозволяє оцінити потенційну продуктивність всього поля.

Процес визначення біологічної урожайності включає кілька етапів. Спочатку зважують загальну масу рослин з відібраного зразка, що дає уявлення про сумарну кількість біомаси. Потім проводять обмолот зразка для відокремлення зерна від інших частин рослин. Маса отриманого зерна зважується окремо, що дозволяє визначити співвідношення між основною та побічною продукцією.

Важливим аспектом при визначенні біологічної урожайності є стандартизація показників вологості зерна. Оскільки вміст вологи в зерні може значно варіюватися залежно від умов збирання та зберігання, для забезпечення порівнянності результатів урожай зерна перераховують на стандартну вологість. Це дозволяє отримати більш точні та уніфіковані дані, які можна використовувати для порівняння різних сортів, технологій вирощування або років досліджень.

Визначення біологічної урожайності має важливе значення для аграрної науки та практики. Цей показник дозволяє оцінити реальний потенціал продуктивності культури в конкретних умовах вирощування, виявити фактори, що обмежують урожайність, та розробити стратегії для підвищення

ефективності сільськогосподарського виробництва. Крім того, знання біологічної урожайності дозволяє оцінити ефективність збирання врожаю, визначивши різницю між біологічною та фактичною урожайністю, що важливо для мінімізації втрат при збиранні.

Таким чином, біологічна урожайність є важливим інструментом для оцінки продуктивності сільськогосподарських культур, який надає цінну інформацію для наукових досліджень, селекційної роботи та оптимізації агротехнологій. Цей показник допомагає краще зрозуміти потенціал різних сортів та гібридів, оцінити вплив агротехнічних заходів на формування врожаю та розробити ефективні стратегії управління посівами для максимізації продуктивності сільськогосподарського виробництва.

На всіх дослідних ділянках, незалежно від досліджуваного сорту, спостерігали збільшення біологічної врожайності при застосуванні рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$ , приріст відносно норми мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  був в межах 0,82 – 1,51 т/га (рис. 3.). Сорт Реформ мав найвищу біологічну врожайність по досліді: за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  6,74 т/га, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 8,25 т/га.

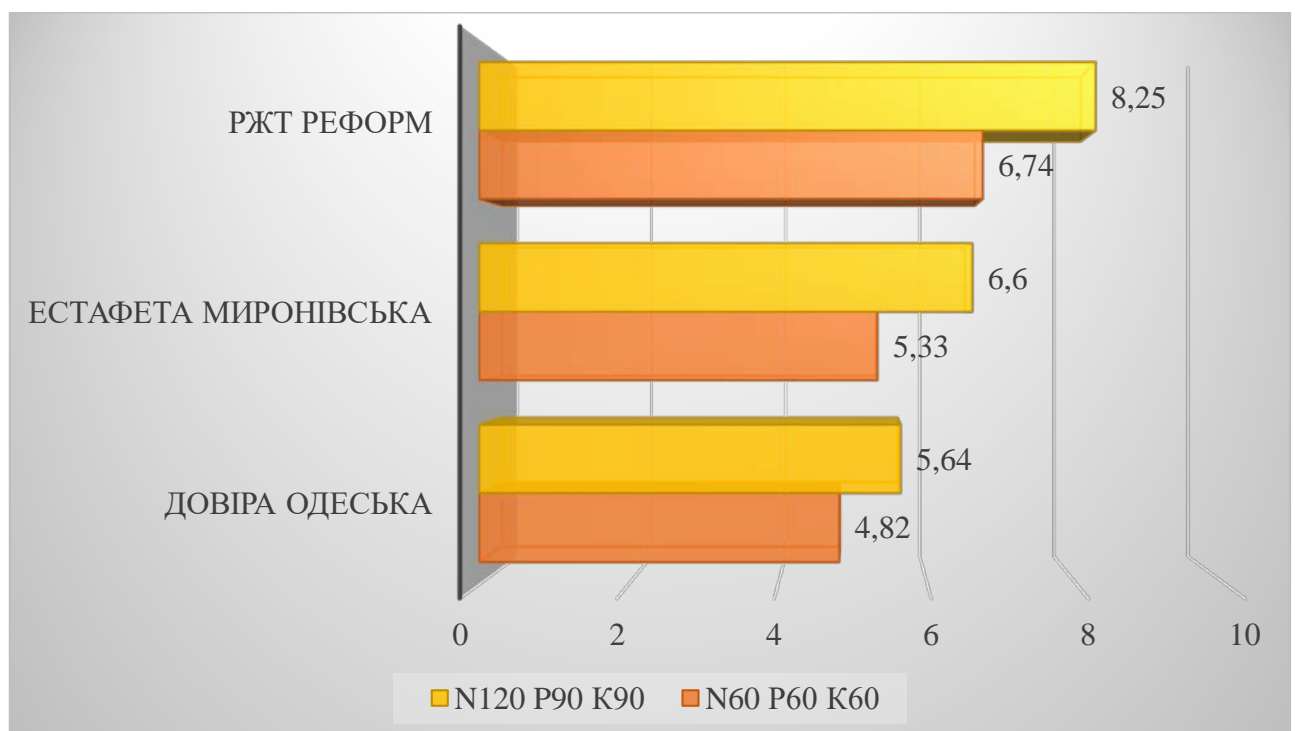


Рис. 3.5. Біологічна врожайність сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, т/га.

Найнижчі показники біологічної врожайності продемонстрував сорт Довіра одеська за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  4,82 т/га, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 5,64 т/га. На 0,51 т/га збільшилася біологічна урожайність за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та на 0,96 т/га за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  у сорту Естафета миронівська відносно сорту Довіра одеська.

Отже, незалежно від досліджуваного сорту на всіх варіантах досліду із застосуванням рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  спостерігали збільшення показників структурних елементів, таких як кількість зерен у колосі, маса зерна з одного колоса, кількість продуктивних стебел. Серед досліджуваних сортів найкращі показники структури врожаю продемонстрував сорт Реформ: кількість продуктивних стебел – 611 шт/м<sup>2</sup>; кількість зерен з одного колоса – 33,4 шт; маса зерна з одного колоса – 1,35 г; біологічна врожайність – 8,25 т/га.

### **3.6. Формування урожайності сортами пшениці озимої залежно від рівнів удобрення**

Продуктивність зернових культур, що вимірюється в обсязі зібраного зерна з гектара землі, непостійна та значно змінюється. На неї впливають різні біологічні процеси рослини: як вона росте та розвивається, наскільки ефективно використовує поживні елементи та воду з ґрунту, а також як перетворює сонячне світло в органічні сполуки під час фотосинтезу.

Врожайність пшениці озимої змінювалася за сортами та рівнями удобрення (табл. 3.2, рис. 3.6). Найменший рівень урожайності забезпечив сорт Довіра одеська за рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 3,63 т/га. При застосуванні мінеральних добрив у нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$ , врожайність цього сорту зросла на 0,71 т/га і становила 4,34 т/га. Приріст урожайності сорту Естафета миронівська відносно Довіра одеська був в межах 0,57 – 0,78 т/га. Так, за рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  врожайність сорту Естафета миронівська становила 4,20 т/га, при застосуванні мінеральних добрив у нормі  $N_{120} P_{90} K_{90}$  – 5,12 т/га.

Таблиця 3.2.

Урожайність сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, т/га.

| Сорти   | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> |      |      | N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> |      |      |
|---|---|------|------|--|------|------|
|   | Повторення                                      |      |      |  |      |      |
|   | I   | II   | III  | I  | II   | III  |
| Довіра одеська  | 3,61  | 3,73 | 3,54 | 4,33   | 4,42 | 4,24 |
| Естафета миронівська                                  | 4,18  | 4,11 | 4,26 | 5,12   | 5,02 | 5,22 |
| РЖТ Реформ  | 5,65  | 5,77 | 5,54 | 7,02   | 6,88 | 7,16 |
| НІР <sub>05</sub> : А - 0,31<br>В - 0,25<br>АВ - 0,44 |   |      |      |  |      |      |

Найвищу врожайність продемонстрував сорт іноземної селекції РЖТ Реформ: за рівня мінерального удобрення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> врожайність становила 5,66 т/га, при застосуванні мінеральних добрив у нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> – 7,03 т/га.

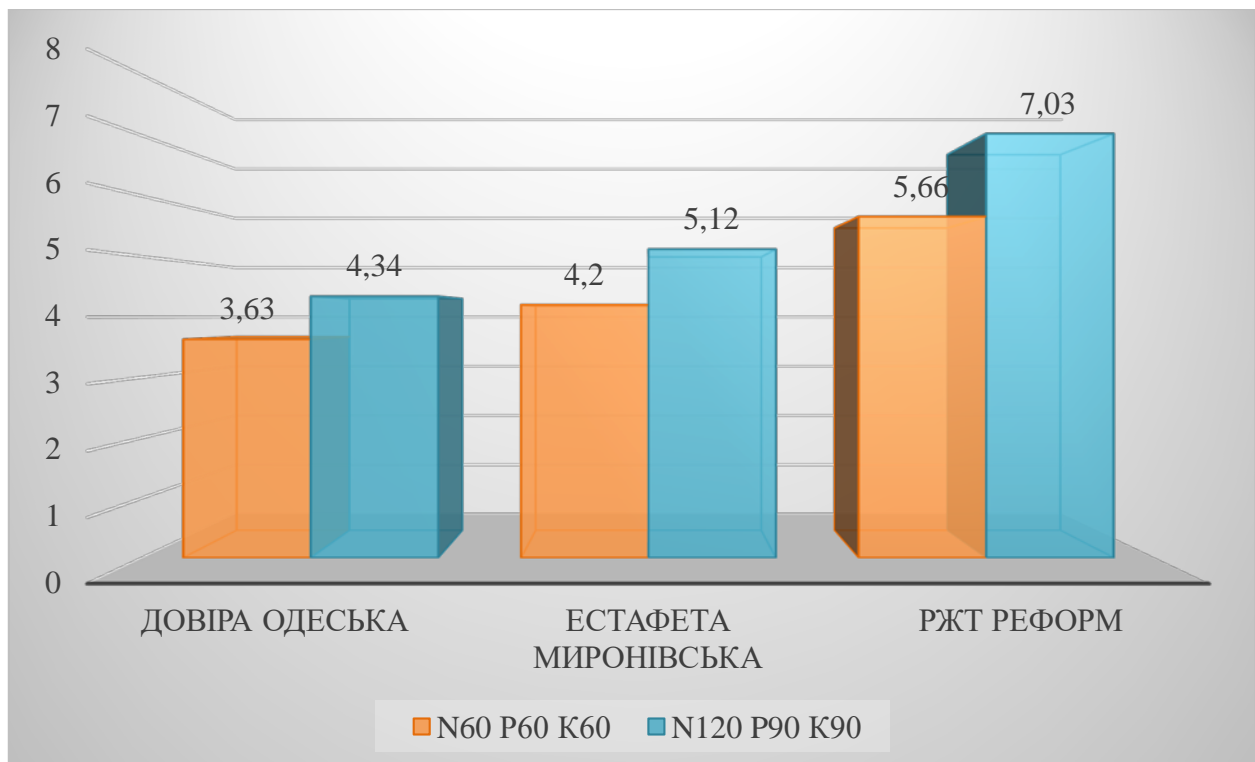


Рис. 3.6. Урожайність сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, т/га.

Приріст сорту РЖТ Реформ відносно сортів Довіра одеська і Естафета миронівська за рівня мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  становив 2,03 і 1,46 т/га, та при застосуванні мінеральних добрив у нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 2,69 і 1,91 т/га відповідно.

Приріст урожайності досліджуваних сортів пшениці озимої від застосування рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  відносно норми мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  знаходився в межах 0,71 – 1,37 т/га (табл. 3.3). Так, у сорту Довіра одеська приріст становив 0,71 т/га, у сорту Естафета миронівська – 0,92 т/га. Потенціал врожайності сорту Реформ забезпечив найбільший приріст від застосування норми удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 1,37 т/га.

Таблиця 3.3

Приріст урожайності сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення,  
т/га

| Сорти                   | Рівні удобрення       | Врожайність, т/га | Приріст |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| Довіра одеська          | $N_{60}P_{60}K_{60}$  | 3,63              | -       |
|                         | $N_{120}P_{90}K_{90}$ | 4,34              | 0,71    |
| Естафета<br>миронівська | $N_{60}P_{60}K_{60}$  | 4,2               | -       |
|                         | $N_{120}P_{90}K_{90}$ | 5,12              | 0,92    |
| РЖТ Реформ              | $N_{60}P_{60}K_{60}$  | 5,66              | -       |
|                         | $N_{120}P_{90}K_{90}$ | 7,03              | 1,37    |

Розрахунок того, наскільки окупаються мінеральні добрива, є важливим інструментом для аграріїв, який допомагає зрозуміти доцільність їх використання у специфічних умовах вирощування різних культур. Цей економічний показник базується на тому, як співвідноситься додатковий врожай, отриманий завдяки внесенню добрив, із кількістю використаних добрив. Такий аналіз дає змогу побачити реальну користь від застосування конкретних видів та норм добрив для певної сільськогосподарської культури, враховуючи



особливості ґрунту та клімату місцевості. На основі цих розрахунків можна визначити найбільш вигідні норми внесення добрив для досягнення максимального врожаю, а також порівняти економічну ефективність різних типів добрив між собою. Особливо важливим є можливість зіставити витрати на придбання та внесення добрив із додатковим прибутком від збільшення врожайності. У підсумку, такий економічний аналіз окупності стає основою для прийняття обґрунтованих рішень щодо системи удобрення та підвищення загальної ефективності використання добрив у сільському господарстві.

Окупність застосування мінеральних добрив у нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  в проведених дослідженнях визначали відносно норми мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (рис.3.7).

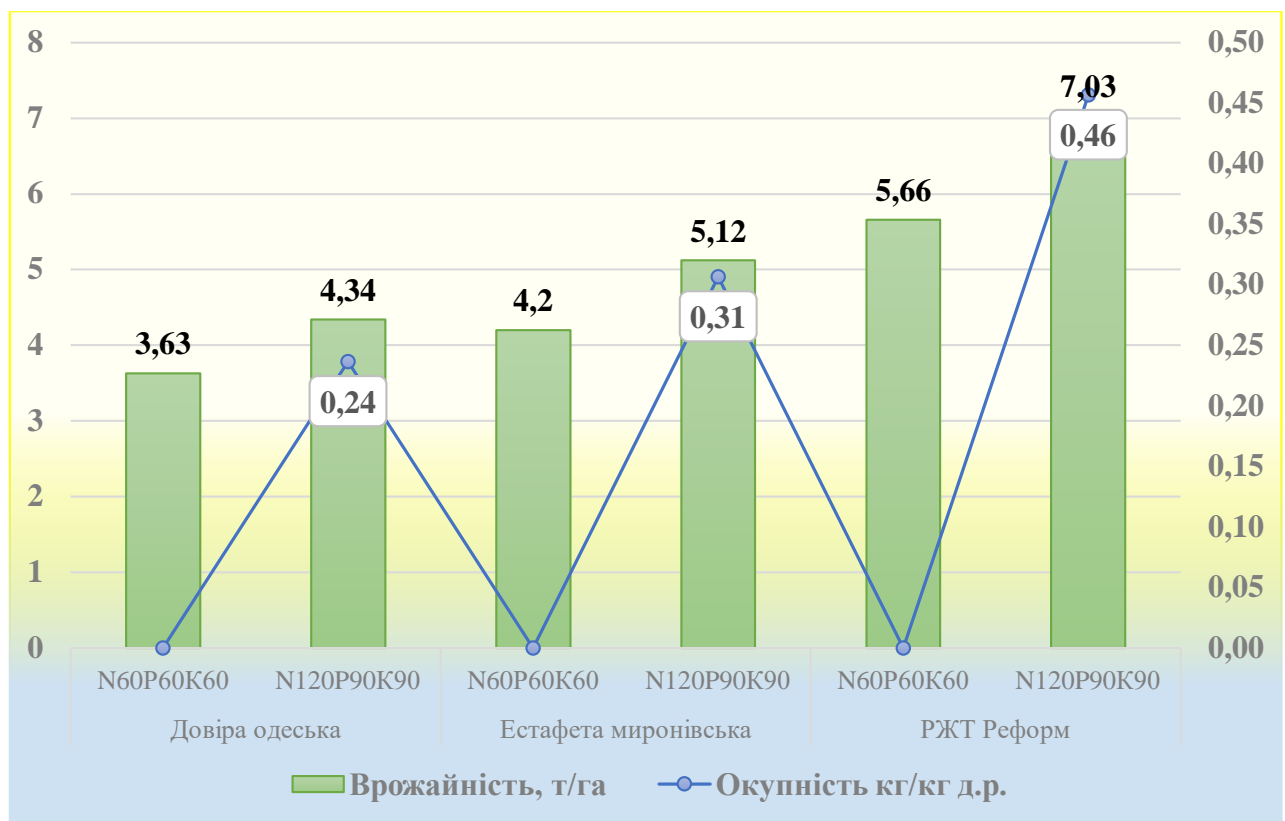


Рис. 3.7. Окупність добрив зерном сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення, кг/кг д. р.

Показник рівня окупності внесених мінеральних добрив зростав на усіх досліджуваних сортах. У сорту Довіра одеська показник окупності становив 0,24 кг/кг д. р. На 0,7 кг/кг д. р. вищий показник окупності застосованих мінеральних

добрив у нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  був у сорту Естафета миронівська – 0,31 кг/кг д. р. Найбільш доцільним застосування рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  було у сорту Реформ – 0,46 кг/кг д. р.

Отже, врожайність пшениці озимої змінювалася за сортами та рівнями удобрення. Найвищу врожайність продемонстрував сорт іноземної селекції РЖТ Реформ: за рівня мінудобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  врожайність становила 5,66 т/га, при застосуванні мінеральних добрив у нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 7,03 т/га. Показник рівня окупності внесених мінеральних добрив зростав на усіх досліджуваних сортах, але найбільш доцільним застосування рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  було у сорту Реформ – 0,46 кг/кг д. р.

### **3.7 Економічна й енергетична ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення**

При проведенні економічного аналізу результатів досліджень застосовується комплекс взаємопов'язаних економічних показників. Базовим параметром виступає урожайність, яка обчислюється через співвідношення загального обсягу зібраної продукції до розміру посівної площі. Вартісна оцінка отриманої продукції здійснюється відповідно до актуальних ринкових цін, тоді як виробничі витрати розраховуються на основі стандартизованих технологічних норм та нормативів затрат. Важливим економічним індикатором є чистий дохід, який відображає різницю між загальною вартістю виробленої продукції та сукупними виробничими витратами. Для розуміння економічної ефективності виробництва розраховується собівартість одиниці продукції шляхом ділення загальних виробничих витрат на отриману урожайність. Завершальним показником виступає рентабельність виробництва, яка демонструє відсоткове співвідношення чистого доходу до виробничих витрат, що дає можливість оцінити прибутковість сільськогосподарського виробництва в цілому.

Станом на листопад 2024 року середня вартість 1 тони пшениці 2 класу коливається в межах 9000 – 9500 гривень. Для встановлення валової вартості продукції використовували ціну 9000 грн/т. Найменшу вартість продукції з 1 га

посіву пшениці озимої продемонстрували сорти Довіра одеська та Естафета миронівська за рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 32670 і 37800 грн (табл. 3.7). Рівень урожайності сорту Реформ забезпечив найвищу валову вартість продукції по досліді за двох досліджуваних рівнів удобрення: 50940 грн/т – за норми  $N_{60}P_{60}K_{60}$  і 63270 грн/т за норми удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$ .

Виробничі витрати вираховували за видами і витратами технологічної схеми вирощування. За рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  виробничі витрати для досліджуваних сортів становили 25400 грн/га, за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 34400 грн/га.

Показник собівартості 1 ц продукції зростав із збільшенням рівня удобрення на всіх досліджуваних сортах. Найбільшу собівартість продемонстрував сорт Довіра одеська – 699,7 – 792,6 грн/ц залежно від рівня удобрення. Сорт Естафета миронівська забезпечив дещо нижчі показники – 604,8 і 671,9 грн/ц. Найнижчу собівартість було отримано у сорту Реформ: за рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 448,8 грн/ц, за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 489,3 грн/ц.

Відповідно до попередніх показників найбільший чистий прибуток з 1 га було отримано у сорту Реформ - за рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 25540 грн/га, за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 28870 грн/т.

Рівень рентабельності залежав від рівнів удобрення та сортових особливостей досліджуваних сортів пшениці озимої. Найбільший показник забезпечив сорт Реформ – 100,6 % за рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , що на 16,7 % більше рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$ .

Таблиця 3.4

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення.

| Сорт                 | Рівень удобрення                                 | Врожайність, т/га | Вартість продукції з 1га, грн. | Виробничі затрати на 1 га, грн | Собівартість 1 ц продукції, грн | Чистий прибуток з 1га, грн | Рівень рентабельності, % |
|----------------------|--|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Довіра одеська       | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>  | 3,63              | 32670                          | 25400                          | 699,7                           | 7270                       | 28,6                     |
|                      | N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> | 4,34              | 39060                          | 34400                          | 792,6                           | 4660                       | 13,5                     |
| Естафета миронівська | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>  | 4,2               | 37800                          | 25400                          | 604,8                           | 12400                      | 48,8                     |
|                      | N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> | 5,12              | 46080                          | 34400                          | 671,9                           | 11680                      | 34,0                     |
| РЖТ Реформ           | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>  | 5,66              | 50940                          | 25400                          | 448,8                           | 25540                      | 100,6                    |
|                      | N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> | 7,03              | 63270                          | 34400                          | 489,3                           | 28870                      | 83,9                     |

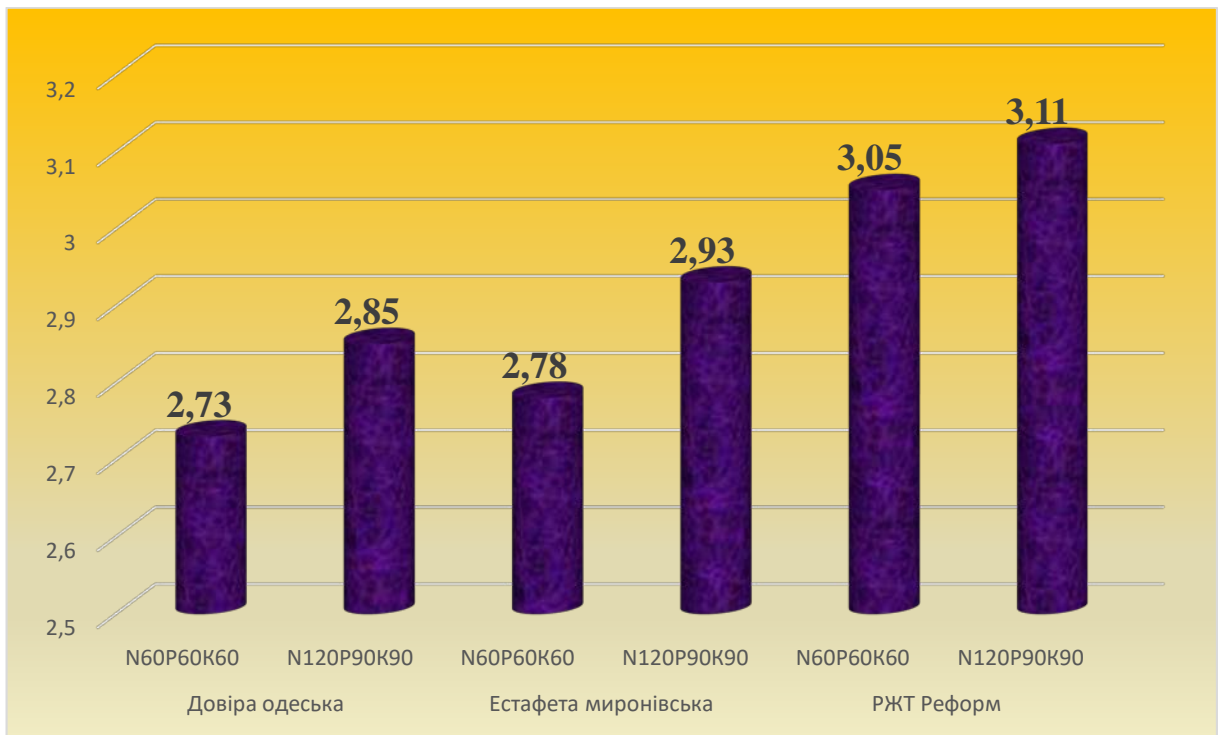


Рис. 3.8. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування сортів пшениці озимої залежно від рівнів удобрення,  $K_{еє}$ .

Отже, економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежала від сортових особливостей досліджуваних сортів та рівнів удобрення. Підвищення рівня мінерального удобрення до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  у всіх досліджуваних сортів є економічно доцільним. Сорт пшениці озимої Реформ забезпечив найвищу урожайність за досліджуваних рівнів удобрення та найкращі показники економічної ефективності, рівень рентабельності був в межах 83,9 – 100,6 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,11  $K_{еє}$ .

## ВИСНОВКИ

1. Застосування рівня мінерального удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  спершу прискорювало ріст і розвиток рослин, а пізніше, з фази цвітіння сповільнило проходження фаз вегетації у рослин пшениці озимої незалежно від сорту.

2. За результатами досліджень встановлено, що сортові особливості та рівні удобрення мають вплив на польову схожість насіння пшениці озимої. Спостерігалось зниження показника польової схожості на варіантах з рівнем удобрення  $N_{120} P_{90} K_{90}$  відносно  $N_{60} P_{60} K_{60}$ . В середньому по досліді за норми добрив  $N_{120}P_{90}K_{90}$  польова схожість становила 86,2 %, що є на 1,4 % менше середнього показника за норми  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Серед сортів найкращі показники продемонстрував сорт Реформ за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 87,9%.

3. Збільшення рівня мінерального удобрення до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  призвело до зростання показника зимостійкості рослин сортів пшениці озимої на 1,6 – 2,4 % відносно норми мінеральних добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Сорт пшениці озимої Реформ продемонстрував найкращі показники зимостійкості: за норми добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 94,4 %, за норми добрив  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 96,5%.

4. Найсприятливіші умови для куціння забезпечив рівень удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  у всіх досліджуваних сортів, оскільки на цих дослідних ділянках було більше внесено добрив на початку вегетації. Серед сортів найвищий коефіцієнт куціння був у сорту Довіра одеська: за рівня удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 2,20, за рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 2,25.

5. Незалежно від досліджуваного сорту на всіх варіантах досліді із застосуванням рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  спостерігали збільшення показників структурних елементів, таких як кількість зерен у колосі, маса зерна з одного колоса, кількість продуктивних стебел. Серед досліджуваних сортів найкращі показники структури врожаю продемонстрував сорт Реформ: кількість продуктивних стебел – 611 шт/м<sup>2</sup>; кількість зерен з одного колоса – 33,4 шт; маса зерна з одного колоса – 1,35 г; біологічна врожайність – 8,25 т/га.

6. За результатами досліджень маса 1000 насінин за норми мінеральних добрив  $N_{120}P_{90}K_{90}$  була вищою відносно  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на 0,9 - 1,3 г залежно від сорту. Сорт РЖТ Реформ продемонстрував найбільшу масу 1000 насінин по досліді: а рівня  $N_{60}P_{60}K_{60}$  44,2 г, а за рівня  $N_{120}P_{90}K_{90}$  на 1,3 г більше – 45,5 г.

7. Врожайність пшениці озимої змінювалася за сортами та рівнями удобрення. Найвищу врожайність продемонстрував сорт іноземної селекції РЖТ Реформ: за рівня мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  врожайність становила 5,66 т/га, при застосуванні мінеральних добрив у нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  – 7,03 т/га. Показник рівня окупності внесених мінеральних добрив зростав на усіх досліджуваних сортах, але найбільш доцільним застосування рівня удобрення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  було у сорту Реформ – 0,46 кг/кг д. р.

8. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежала від сортових особливостей досліджуваних сортів та рівнів удобрення. Підвищення рівня мінерального удобрення до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  у всіх досліджуваних сортів є економічно доцільним. Сорт пшениці озимої Реформ забезпечив найвищу урожайність за досліджуваних рівнів удобрення та найкращі показники економічної та енергетичної ефективності: рівень рентабельності був в межах 83,9 – 100,6 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,11 Кеє.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Базалій В. В., Коковіхін С. В., Писаренко П. В., Грабовський П. В. Вплив умов зволоження та фону мінерального живлення на водоспоживання та врожайність сортів твердої озимої пшениці в умовах Півдня України. Таврійський науковий вісник. 2011. № 77. С. 20–30.
2. Базалій Г. Г., Колесникова Н. Д., Клубук В. В. Сорти пшениці озимої м'якої для зони Південного Степу України на межі століть. Зрошуване землеробство. 2014. № 62. С. 82-86.
1. Бегей С. В., Шувар І. А. Екологічне землеробство. Підручник. Львів: „Новий Світ-2000”, 2007. 429 с.
2. Бегей С. В., Шувар І. А. Проміжні посіви в інтенсивному землеробстві: Навч. Посібник. Львів, 1992. 104 с.
3. Білітюк А.П., Гарбар Л.А., Циганчук С.М. Вплив технологічних процесів вирощування на урожайність та якість пшениці озимої в умовах Західного Полісся України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 3. С. 68–71. doi: 10.31210/visnyk2012.03.13
4. Війна змінює структуру посівних площ - перші прогнози урожаю 2023 року. Міністерство аграрної політики та продовольства. 21 березня 2023. URL: <https://minagro.gov.ua/news/vijna-zminyuye-strukturu-posivnihploshch-pershi-prognozi-urozhayu-2023-roku>.
5. Вінюков О. О. Вплив строків сівби на продуктивність сортів пшениці озимої різних селекційних центрів України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2015. № 8. С. 158– 162.
6. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату. Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С. 6-8.
7. Вожегова Р. А., Гончаренко О. Л. Моделювання насінневої продуктивності сортів пшениці озимої залежно від норм висіву та умов



зволоження. Наукові доповіді НУБіП України. 2018. № 1 (71). doi.org/10.31548/dopovidi2018.01.021

8. Гаврилюк В., Вакуленко В. Пластичність вітчизняного походження. *Зерно*. 2020. № 3 (168). С. 64-74. 25
9. Гаврилюк М. М., Каленич П. Є. Вплив екологічних чинників на врожайність нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 1(778). С. 25–29.
10. Гирка А. Д., Педаш О. О., Кулик І. О., Вінюков О. О., Іщенко В. А. Продуктивність пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву після ріпаку озимого в умовах Степу. *Ukrainian J. of Ecology*. 2017. № 7 (1). Р. 30–36.
11. Гирка А.Д., Педаш О.О., Кулик І.О. та ін. Продуктивність пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву після ріпаку озимого в умовах Степу. *Ukrainian J. of Ecology*. 2017. №7(1). Р. 30–36.
12. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Стасіневич О. Ю. Реакція різних сортів пшениці озимої на удобрення. *Вісник Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва*. 2009. № 1. С. 184–192.
1. Гудзь В. П., Примак І. Д., Танчик С. П., Шувар І. А. *Землеробство : підручник*. 3-тє вид. перероб. та доп. К.: ЦУЛ, 2014. 480 с.
2. Гудзь В. П., Шувар І. А., Данік В. В. *Ущільнені посіви для сталих агроценозів в Україні: Навч. посіб.* Вінниця: ТОВ „Нілан ЛТД”, 2014. 256с.
13. Давиденко Г. А. Вплив попередників і добрив на агрохімічні показники ґрунту і продуктивність озимої пшениці. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2012. № 9 (24). С. 37–39.
14. Дервянко І. О., Гончарова Д. Д., Подпрятюва Ю. С., Аксенко П. А. Ефективність використання комплексного біологічного препарату МегаВрожай на формування показників врожайності та якості зерна пшениці озимої. *Аграрні інновації*. 2022. 14. С. 23-29. doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.

15. Економічний довідник аграрника / В. І. Дробот, Г. І. Зуб, М. П. Кононенко та ін. ; за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. Київ : Преса України, 2003. 800 с.
16. Жупина А. Ю., Базалій Г. Г., Усик Л. О., Марченко Т. Ю., Сучкова В. М., Міщенко С. В., Лавриненко Ю. О. Успадкування маси зерна колоса гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення. Аграрні інновації. 2022. 14. С. 152-160. doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.2
17. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Урожайність сортів пшениці озимої залежно від агротехнічних заходів. Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктуацій клімату : міжнар. наук.-практ. інт.-конф. Дніпро, ДУ ІЗК НААН, 2023. С. 115–117.
18. Карамушка О. М. Підвищення конкурентоспроможності виробників зернових культур в Україні. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. № 2(40). 2016. С. 104–108.
19. Коновалов Д. Мирна хліборобська зброя. Пропозиція. 2023. 9(335). С. 20-22.
20. Корохова М. М. Продуктивність сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та норм висіву в умовах Південного Степу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2015. 204 с.
21. Корхова М. М., Нікончук Н. В., Панфілова А. В. Адаптивний потенціал нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2021. № 122. С. 48-55. doi:10.32851/2226-0099.2021.122.7
22. Коць С. Я. Творець хлібного достатку (до 85-річчя від дня народження академіка НАН України Володимира Васильовича Моргуна. Фізіологія рослин і генетика. 2023. Т.55. №1(321). С. 3-24.

23. Кривенко А.І., Почколіна С.В., Безеде Н.Г. Урожайність та якість зерна перспективних сортів озимої пшениці за різними строками сівби в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2019. № 107. С. 78–85.
24. Кулька В. П., Самець Н. П. Сорт як вагомий фактор стабільного врожаю зернових культур. Проблеми і перспективи сучасної аграрної науки : міжнар. наук.-практ. конф. Миколаїв: Миколаївська ДСДС, 2017. С. 12.
25. Литвиненко М. Фактори впливу на виробництво пшениці озимої в Україні. Пропозиція. 2017. № 4. С. 74–77.
26. Лихочвор В.В. Особливості формування рослин озимої пшениці залежно від технології сівби. Вісник аграрної науки. 2014. № 2. С.40-46.
27. Лихочвор В. В. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
28. Лихочвор В. Сівба в оптимальні строки: як не прогадати? Агробізнес сьогодні. 2016. № 18(337). С. 38–40.
29. Лихочвор В.В. Вплив строків сівби на продуктивність озимої пшениці. Актуальні проблеми медицини, біології, ветеринарії і сільського господарства 36-наук. пр. Львів: Віче. 2000. С. 176-178.
30. Лихочвор В.В. Мінімальні затрати - високі результати. Земля і люди України. 2016. № 3. С.3-4.
31. Лихочвор В.В. Озима пшениця - культура прибуткова. Сільський господар. 2018. № 1. С.33-35.
32. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України: Монографія. Львів: Українські технології, 1997. 204 с.
33. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е видання, виправлене. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с
34. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур. Підручник. 3-тє видання. Перероблене. Львів. Растр-7. 2021. 288с.

35. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: НВФ "Українські технології, 2006. 216 с
36. Ляшенко В. В., Маренич М. М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. Вісник Полтавської державної академії. 2010. № 2. С. 46-50.
37. Ляшенко В. В., Маренич М. М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2010. № 2. С. 46–50.
38. Маренич М. М. Фактори, які обмежують виробництво зерна в умовах змін клімату. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : міжнар. наук.-практ. конф. Київ : ДУ «НМЦ Агроосвіта», 2018. С. 117–120.
39. Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. Агробіологія. 2020. № 1. С. 96-103. doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-96-103
40. Матеріали моніторингу ґрунтів ТДСГДС ІКСГП НААН, м. Хоростків Гусятинського району Тернопільської області. Тернопіль, 2018. 98 с.
41. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани : Інститут землеробства УААН, 2001. 22 с.
42. Моргун В. В. Внесок генетики і селекції рослин у забезпечення продовольчої безпеки України. Вісник НАН України. 2016. № 5. С. 20–23.
43. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.
44. Оничко Т. О. Вплив строків сівби на врожайність та якість зерна сучасних сортів пшениці озимої. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія. Суми, 2012. Вип. № 2. С. 136–142.

45. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів : Українські технології, 2020. 806 с.
46. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу Правобережному. Вісник аграрної науки. 2018. № 2 (779). С. 17–23. DOI: 10.31073/agrovisnyk201802-03
47. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу Правобережному. Вісник аграрної науки. 2018. № 2 (779). С. 17–23. doi: 10.31073/agrovisnyk201802-03
48. Польовий В. М., Лукащук Л. Я., Гук Л. І. Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 35–40.
49. Польовий В.М., Лукащук Л.Я., Гук Л.І. Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2018. № 11 (788). С. 35–40. doi: 10.31073/agrovisnyk 201811-05
50. Почколіна С. В., Когут І. М., Сергеев Л. А., Мельник О. Т. Урожайність зерна перспективних і нових сортів пшениці озимої залежно від різних строків сівби в умовах півдня України. Зернові культури. 2023. Том 7. № 2. С. 293–299. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0289>
51. Про затвердження Методичних рекомендацій з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств : Наказ Міністерства аграрної політики України від 18.05.2001 р. № 132. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1021.122.1&nobreak=1> 5. (дата звернення: 15.01.2024).
52. Свідерко М.С., Шувар А.М., Ткаченко Л.Ю. та ін. Фотосинтетична продуктивність рослин озимої пшениці залежно від строків сівби й умов живлення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (II). С. 90–97
53. Солодушко М. М., Гасанова І. І., Прядко Ю. М., Носенко Ю. М. Урожайність і якість зерна пшениці і тритикале озимих залежно від

попередників та строків сівби. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпро, 2016. № 11. С. 35–39.

54. Степаненко С. М., Польовий В. М. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія. Одеський державний екологічний університет. Одеса : ТЕС. 2018. 548 с.

55. Ткаченко К.В., Варченко О.М. Аналіз структури виробництва зернових культур у сільськогосподарських підприємствах України. Економіка та управління АПК. 2014. № 2. С. 134–140.

56. Ткачук В. П., Сторожук В. В., Тимощук Т. М. Забур'яненість та продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби і норм висіву. Вісник ЖНАЕУ. 2017. Т. 1, № 1 (58). С. 69–79.

57. Ткачук В. П., Тимощук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. Вісник аграрної науки. 2020. № 3 (804). С. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>

58. Ткачук В. П., Тимощук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. Вісник аграрної науки. 2020. № 3 (804). С. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>

59. Ткачук В.П., Сторожук В.В., Тимощук Т.М. Забур'яненість та продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби і норм висіву. Вісник ЖНАЕУ. 2017. Т. 1, № 1 (58). С. 69–79.

60. У 2023 році посівні площі під зерновими в Україні скоротяться на 45%, а валовий збір – до 60%. Агроном. 24 січня 2024. URL: <https://www.agronom.com.ua/u-2023-rotsi-posivni-ploshhi-pid-zernovymy-vukrayini-skorotyatsya-na-45-a-valovyj-zbir-do-60/>.

61. Уліч О. Л. Тенденції зміни строків сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) у південній частині Правобережного Лісостепу України за трансформації клімату. Вісник аграрної науки. 2018. № 6(783). С. 19–24.

62. Уліч О.Л. Вплив строків сівби на реалізацію потенціалу продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах зміни клімату. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2014. № 4. С. 58–62.

63. Фізіологія рослин: досягнення та нові напрямку розвитку/редкол.: В.В.Моргун (гол.ред.). Київ: Логос, 2017. С. 6-8.
64. Хорошун І.В., Назаренко М.М. Врожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої в умовах Півночі Степу. № 24 (2024): Аграрні інновації. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.32>
65. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. та ін. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: монографія. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
66. Шевченко Л. А., Селінний М. М., Рябуха Г. І., Кудряшова К. М. Вплив передпосівної інокуляції насіння на продуктивність різних сортів пшениці озимої. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2022. Вип. 1 (47). С. 138-143. doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.19
67. Ярчук І.І., Мельник Т.В. Строки сівби і норми висіву пшениці твердої озимої. Зернові культури. 2018. Т 2, № 1. С. 94–100. doi: 10.31867/2523-4544/0013
68. Ящук, Т., Самець, Н., Грицевич, Ю., & Музика, О. (2024). Економічна ефективність вирощування нових вітчизняних сортів пшениці озимої за різних строків сівби в умовах західного лісостепу України. *ІННОВАЦІЙНА ЕКОНОМІКА*, 0(1), 2024, 161-172. <http://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/1202>
69. Hirzel, J., Matus I., and Madariaga R. Effect of split nitrogen applications on durum wheat cultivars in volcanic soil. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2010. № 70. P. 590–595
70. Bhandare R. K., Nyaupane S., Poudel R. M. Expression and association of quantitative traits of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under different wheat growing environments. *Agriculture*. 2023. 9. <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2288394>.
71. Campillo R., Jobet C., and Undurraga P. Effects of nitrogen on productivity, grain quality, and optimal nitrogen rates in winter wheat cv. Kumpa INIA

in Andisols of Southern Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2010. 70. P. 122–131

72. Dubytska, A., Kachma, O., Dubytskyi, O., Vavrynovych, O., & Kotyk, Z. (2024). Stochastic predetermination of bioproductivity component by the growth features of winter wheat upper leaf blades. *Scientific Horizons*, 27(5), 51-67. doi: 10.48077/scihor5.2024.51.

73. Horshchar, V., & Nazarenko, M. (2024). Heritable variability in winter wheat at the interaction of genotype with factors of high genetic activity. *Scientific Horizons*, 27(1), 80-93. doi: 10.48077/scihor1.2024.80.

74. Khomenko L. Creation of winter wheat source material with increased adaptive potential to adverse environmental conditions. European Union “EUREKA: Life Sciences”. 2021. № 6. P. 25-33. DOI:10.21303/2504-5695.2021.002188.

75. Litke L., Gaile Z. Effect of nitrogen fertilization on winter wheat yield and yield quality. *Agronomy Research*. 2018. 16 (2). P. 500–509. <https://doi.org/10.15159/AR.18.064>



## **ДОДАТКИ**

## Додаток Г



**СЕРТИФІКАТ**  
учасника конференції

IN 79034  
від 15.11.2024

**ГАЛАВАН ВІТАЛІЙ РОМАНОВИЧ**

ВЗЯВ(-ЛА) УЧАСТЬ У VII МІЖНАРОДНІЙ СТУДЕНТСЬКІЙ НАУКОВІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ  
РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА ТА НАУКИ В  
УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

15 ЛИСТОПАДА 2024 РІК • М. ТЕРНОПІЛЬ, УКРАЇНА

В рамках участі було опубліковано тези доповіді учасника на тему:  
**ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ**

ДИРЕКТОР МОЛОДІЖНОЇ НАУКОВОЇ ЛІГИ  
ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ  
**ІГОР КОРЕНЮК**



МАТЕРІАЛИ VII МІЖНАРОДНОЇ  
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ  
**КОНФЕРЕНЦІЇ**

РОЗВИТОК  
СУСПІЛЬСТВА ТА НАУКИ  
В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ  
ТРАНСФОРМАЦІЇ



М. ТЕРНОПІЛЬ, УКРАЇНА

**15 ЛИСТОПАДА  
2024 РІК**

**УДК 082:001**  
**P 64**



Голова оргкомітету: Коренюк І.О.

Верстка: Зраба С.І.

Дизайн: Бондаренко І.В.

Рекомендовано до видання Вченою Радою Інституту науково-технічної інтеграції та співпраці. Протокол № 62 від 14.11.2024 року.



*Конференцію зареєстровано Державною науковою установою «УкрІНТЕІ» в базі даних науково-технічних заходів України та бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (Посвідчення №325 від 12.06.2024).*

*Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).*

P 64

**Розвиток суспільства та науки в умовах цифрової трансформації: матеріали VII Міжнародної студентської наукової конференції, м. Тернопіль, 15 листопада, 2024 рік / ГО «Молодіжна наукова ліга».**  
— Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024. — 508 с.

ISBN 978-617-8440-41-1

DOI 10.62732/liga-inter-15.11.2024

Викладено матеріали учасників VII Міжнародної мультидисциплінарної студентської наукової конференції «Розвиток суспільства та науки в умовах цифрової трансформації», яка відбулася 15 листопада 2024 року у місті Тернопіль, Україна.

**УДК 082:001**

© Колектив учасників конференції, 2024

© ГО «Молодіжна наукова ліга», 2024

© ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024

ISBN 978-617-8440-41-1

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1.

#### ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ, МАКРО- ТА РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА

|   |    |
|---|----|
| ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА ЙОГО РОЛЬ В УМОВАХ РИНКОВОГО ГОСПОДАРЮВАННЯ<br>Тросик А.І., Науковий керівник: Павлюк Т.І. .... | 18 |
| ОСОБЛИВОСТІ КАПІТАЛУ ЯК ЕКОНОМІЧНОЇ КАТЕГОРІЇ<br>Міхалевська К.В., Науковий керівник: Павлюк Т.І. ....                            | 20 |
| РИНКОВИЙ МЕХАНІЗМ ТА ЙОГО УМОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ<br>Бенета А.М., Науковий керівник: Павлюк Т.І. ....                                | 23 |
| РИНКОВИЙ МЕХАНІЗМ ЯК СКЛАДОВА ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ<br>Магиченко М.В., Науковий керівник: Павлюк Т.І. ....                          | 25 |
| ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ СПОЖИВАЧЕМ<br>Магиченко І.В., Науковий керівник: Павлюк Т.І. ....                              | 27 |

### СЕКЦІЯ 2.

#### ПІДПРИЄМНИЦТВО, ТОРГІВЛЯ ТА СФЕРА ОБСЛУГОВУВАННЯ

|   |    |
|---|----|
| КОМПЛЕКС МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АГРАРНОГО ТИПУ<br>Блоцький О.М., Науковий керівник: Савир Л.М. ....                             | 29 |
| СУЧАСНІ ТРЕНДИ В ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРУ ЗАКЛАДІВ ГОСТИННОСТІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПОВЕДІНКУ КОРИСТУВАЧІВ<br>Горностай М.А., Науковий керівник: Вісюк І.О. .... | 32 |
| ТРЕНДИ ЕКОЛОГІЧНОГО ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРУ<br>Каржак О.С., Науковий керівник: Вісюк І.О. ....  | 34 |

### СЕКЦІЯ 3.

#### ФІНАНСИ ТА БАНКІВСЬКА СПРАВА; ОПОДАТКУВАННЯ, ОБЛІК І АУДИТ

|   |    |
|---|----|
| КЛАСИФІКАЦІЯ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ АКТИВІВ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ ЗМІН<br>Тришук В.С., Науковий керівник: Феміла О.В. .... | 36 |
| СТАНДАРТИ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ<br>Василенко Д.О., Науковий керівник: Кушак А.П. ....                           | 39 |
| ТЕОРІЯ ГРОШЕЙ<br>Цимбал В.Ю., Науковий керівник: Павлюк Т.І. ....   | 41 |

## **СЕКЦІЯ 11. АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО**

ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР НА МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ  
Лебедь В.І. .... 222

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ  
Галаван В.Р., Кічура А.М., Севик Б.І., Науковий керівник: Тарусь М.Л. .... 224

## **СЕКЦІЯ 12. ХІМІЯ, ХІМІЧНА ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ**

ВПЛИВ КОМПОНЕНТІВ ДЕКОРАТИВНОЇ КОСМЕТИКИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ  
Косиць А.В., Науковий керівник: Урнич О.М. .... 227

## **СЕКЦІЯ 13. ХАРЧОВЕ ВИРОБНИЦТВО ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БОРОШНА ПШЕНИЧНОГО ВИЩОГО СОРТУ  
Хлистує К.І., Науковий керівник: Тюрківа І.С. .... 230

## **СЕКЦІЯ 14. ЗАГАЛЬНА МЕХАНІКА ТА МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ**

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ УЗАГАЛЬНЕНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ЦІОГЛОВИХ КОНСТРУКЦІЙ  
Мальов А.В., Науковий керівник: Ступницький В.В. .... 232

## **СЕКЦІЯ 15. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ**

БАЗОВІ ПРОБЛЕМИ І МОДЕЛІ ДИНАМІЧНИХ КЕРОВАНИХ СИСТЕМ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ  
Манякін А.А. .... 236

## **СЕКЦІЯ 16. ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

ОСОБЛИВОСТІ АЛГОРИТМІВ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН  
Сіренко С.В., Зубер Л.О., Науковий керівник: Задорожня І.М. .... 240