

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Маташ Олександр Сергійович

УДК: 633.11 : 631.82 : 631.5

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА
ПОПЕРЕДНИКІВ В УМОВАХ ПСП «НОВОСЕЛИЦЯ»
ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело _____ О. С. Маташ

Керівник роботи

канд. с.-г. наук, доцент Довбиш Л.Л.

Житомир–2024

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	3
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. Значення та агробіологічні основи формування урожайності пшениці озимої (огляд літератури)	8
1.1. Особливості живлення і розвиток пшениці озимої в органогенезі	8
1.2. Формування урожайності та якості пшениці озимої залежно від попередників та удобрення	10
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	16
2.1. Місце та умови проведення досліджень	16
2.2. Програма та методика проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від норм мінеральних добрив та попередників (результати досліджень)	19
3.1. Вплив попередників та удобрення на польову схожість та густоту сходів пшениці озимої	19
3.2. Елементи продуктивності рослин та урожайність пшениці озимої залежно від попередників та удобрення	23
3.3. Економічна оцінка технології вирощування пшениці озимої	32
ВИСНОВКИ.....	35
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	37
ДОДАТКИ.....	41

АНОТАЦІЯ

Маташ О.С. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від норм мінеральних добрив та попередників в умовах ПСП «Новоселиця» Житомирського району Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Кваліфікаційна робота має обсяг 44 сторінок комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 3 розділів, висновків і рекомендацій виробництву та додатків, містить 7 таблиць та 2 рисунки. Список використаних літературних джерел складає 37 джерел.

У кваліфікаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення наукового завдання щодо оптимізації живлення пшениці озимої за рахунок різних норм мінеральних добрив по різних попередниках.

Було відмічено що при вирощуванні пшениці озимої після попередника соя внесення мінерального добрива в нормі $N_{90}P_{48}K_{48}$ призвело до максимальної урожайності 8,48 т/га. Внесення мінерального добрива у нормі $N_{90}P_{48}K_{48}$ також призвело до найвищої врожайності при висіванні озимої пшениці після попередника соняшник - 7,17 т/га.

Максимальні якісні показники за вмістом білку 13,5 % та вмісту сирової клейковини 24,7 % було досягнуто у варіанті зі внесенням мінерального добрива в нормі $N_{90}P_{48}K_{48}$ по сої. Це варіант також був найбільш економічно ефективним – рівень рентабельності 139,8 %.

Ключові слова: пшениця озима, мінеральні добрива, попередники, урожайність, структура врожаю, показники якості, економічна ефективність.

ANNOTATION

Matash O.S. Formation of winter wheat productivity depending on the norms of mineral fertilisers and precursors in the conditions of the private agricultural enterprise 'Novoselytsia', Zhytomyr district, Zhytomyr region - Qualification work on the rights of a manuscript.

Qualification work for a master's degree in speciality 201 - Agronomy - Polissya National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification work consists of 44 pages of computer text, consists of an introduction, 3 chapters, conclusions and recommendations for production, and appendices, contains 7 tables and 2 figures. The list of references includes 37 sources.

The qualification work provides a theoretical justification and practical solution to the scientific task of optimising the nutrition of winter wheat by applying different rates of mineral fertilisers to different precursors.

It was noted that when winter wheat was grown after the soybean as a predecessor, the application of mineral fertiliser at the rate of $N_{90}P_{48}K_{48}$ led to a maximum yield of 8.48 t/ha. The application of mineral fertiliser at the rate of $N_{90}P_{48}K_{48}$ also resulted in the highest yield when sowing winter wheat after the sunflower predecessor - 7.17 t/ha.

The maximum quality indicators in terms of protein content of 13.5% and crude gluten content of 24.7% were achieved in the variant with the application of mineral fertiliser at the rate of $N_{90}P_{48}K_{48}$ for soybeans. This variant was also the most cost-effective, with a profitability level of 139.8%.

Keywords: winter wheat, mineral fertilisers, precursors, yield, crop structure, quality indicators, economic efficiency.

ВСТУП

Більшість дослідників визнають стрімке зростання чисельності населення планети одним з найгостріших глобальних викликів, що стоять перед сільськогосподарським виробництвом і наукою в найближчому майбутньому, що вимагатиме збільшення виробництва основних продовольчих культур на 100-110%. Сучасна динаміка збільшення врожайності пшениці не відповідає ритму, необхідному для задоволення потреб населення.

Забезпечення людства хлібом є глобальною проблемою. По суті, це глобальна проблема, і її вирішення є не тільки економічною, але й великою політичною проблемою. Ситуація в зерновому секторі відображає розвиток усіх галузей агропромислового комплексу і впливає на рівень національного добробуту. Сьогодні нові сорти та сучасні технології інтенсифікації є запорукою збільшення загального врожаю зернових у всьому світі. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), до 2025 року зростання виробництва сільськогосподарської продукції в основних країнах світу очікується переважно за рахунок вирощування нових сортів, на які має припадати 50-70% у структурі врожаю. Тому вчені всього світу вважають, що генетичне поліпшення рослин призведе до нової «зеленої революції».

Зміна клімату все частіше стає основною перешкодою для реалізації генетичного потенціалу нових високоврожайних сортів озимої пшениці. Генетичне різноманіття сортів з різним використанням, якістю продукції, адаптивністю та іншими цінними господарськими ознаками є одним з головних чинників забезпечення продовольчої безпеки та постійного розвитку сільськогосподарського виробництва.

Створення сортів пшениці в селекційному процесі починається з розробки програм, кінцевою метою яких є виведення сортів, що відповідають вимогам сучасного виробництва. З розвитком сучасної генетики з'являються нові та вдосконалені класичні методи селекції для отримання рослин, що мають практичну цінність.

Зміна клімату все частіше стає основною перешкодою для реалізації генетичного потенціалу нових високоврожайних сортів озимої пшениці.

Генетичне різноманіття сортів з різним використанням, якістю продукції, адаптивністю та іншими цінними господарськими ознаками є одним з головних чинників забезпечення продовольчої безпеки та подальшого розвитку сільськогосподарського виробництва.

Відповідно новий фактор зміни клімату зумовлює необхідність перегляду та визначення оптимальних строків сівби та встановлення біологічно придатних попередників з метою створення оптимальних агроекологічних умов та ефективного використання генетичного потенціалу сортів.

Враховуючи ці передумови, наукові дослідження, спрямовані на вирішення цих питань, є доцільними і повністю відповідають національним вимогам для забезпечення сучасного сільськогосподарського виробництва.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було дослідити вплив норм мінеральних добрив на продуктивність пшениці озимої сорту Паляниця в умовах Житомирського району Житомирської області на врожайність та якість зерна.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано такі завдання:

- дослідити вплив норм мінеральних добрив та попередників на продуктивність пшениці озимої;
- визначити вмісту сирої клейковини та білка в зерні пшениці озимої залежно від норм мінеральних добрив та попередників;
- дати оцінку економічної та енергетичної ефективності використання різних норм мінеральних добрив та попередників при вирощуванні озимої пшениці.

Об'єкт дослідження – формування продуктивності та ростові процеси пшениці озимої сорту Паляниця в залежності від різних норм мінеральних добрив та попередників культури.

Предмет дослідження – пшениця озима сорту Паляниця, різні норми мінеральних добрив, попередники пшениці озимої, процес формування продуктивності пшениці озимої.

Методи дослідження. Лабораторний метод – використовувався для вивчення фізіолого-біохімічних, анатомо-морфологічних та мікробіологічних змін у рослинах. Польовий метод – передбачав закладання дослідів у контрольованих умовах для глибокого дослідження впливу препаратів на фізіологічні та біологічні процеси рослин. Статистичний метод – застосовувався для підтвердження достовірності результатів за допомогою дисперсійного та кореляційного аналізів. Порівняльно-розрахунковий метод – оцінка біоенергетичної та економічної ефективності технологічних прийомів вирощування.

Перелік публікацій за темою:

1. Dovbysh L., Kravchuk M., Dubovenko V. Zaritskyi M. Matash O. Formation of spring barley yield structure indicators depending on foliar fertilization with liquid complex fertilizers . Scientific Collection «InterConf+». 2024. № 51(225) P. 419-430.

2. Маташ О., Сколуб А., Мельник І., Нестерчук О., Волошина М. Ефективність використання полікомпонентних добрив під пшеницю озиму в умовах Лісостепу України / *Інновації в агропромисловому виробництві* : збірник тез доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і здобувачів освіти (м. Житомир, 07 листопада 2024), Житомир : Поліський національний університет. 2024. С. 70-74.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота має обсяг 44 сторінок комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 3 розділів, висновків і рекомендацій виробництву та додатків, містить 7 таблиць та 2 рисунки. Список використаних літературних джерел складає 37 джерел.

РОЗДІЛ 1 ЗНАЧЕННЯ ТА АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1. Особливості живлення і розвиток пшениці озимої в органогенезі.

Озима пшениця належить до великої групи дворічних трав, цикл росту яких пов'язаний з перезимівлею і охоплює два суміжні вегетаційні періоди. Весь життєвий цикл пшениці озимої на три основні періоди, кожен з яких характеризується специфічним метаболічним шляхом [1]. Перший період - від посіву до появи асиміляційної поверхні. У цей період формується первинна коренева система, і чим інтенсивніше засвоюються пластичні речовини насіння, тим краще буде рости рослина. Другий період, від сходів до цвітіння, характеризується масовим використанням поживних речовин. Живлення рослини в цей період має великий вплив на накопичення пластидів у рослинному організмі, так як у цей період формується колос. Третій період - від цвітіння до дозрівання. У цей період накопичені раніше пластичні речовини перетікають з вегетативних органів у зерно. Також проходить постачання додаткових поживних речовин для підвищення не тільки врожайності, а і якості зерна [1, 2].

У Лісостеповій зоні вегетаційний період озимої пшениці становить 275-340 днів, залежно від року. При вологості ґрунту 60-70% і температурі 14-20°C період від посіву до сходів становить 5-7 днів, при 7-8°C - 17-20 днів. При температурі 10-12°C і вологості ґрунту 60-70% починається період проростання. За таких умов утворюється два-три пагони кущення [1, 3].

Навесні кущіння відновлюється при температурі +5°C. Через 40-45 днів після початку весняної вегетації пшениця вступає у фазу трубкування. Вологість ґрунту 70-80% і температура 15-16°C є оптимальними для цього етапу розвитку озимої пшениці. У цей період росту і розвитку рослин необхідний достатній рівень мінеральних і органічних поживних речовин для виробництва і формування елементів колоса [1, 2,3].

Період появи колоса зазвичай відбувається при вологості ґрунту 60-70% і температурі 16-17°C. Період цвітіння починається через 3-5 днів після появи качанів, залежно від сорту та погодних умов. Найсприятливіші температури в цей період - 17-18°C і вологість повітря 50-6% НВ. Через 14-18 днів після цвітіння зерно виповнюється. У цей період відбуваються всі стадії наливу зерна: молочна стиглість, молочна воскова, воскова і повна стиглість [3, 4, 5].

Порівняно з іншими зерновими культурами, озима пшениця має вищі вимоги до родючості ґрунту. Озима пшениця вирощується в різних ґрунтових умовах і на різних типах ґрунтів, але було встановлено, що рівень врожайності безпосередньо залежить від обробітку ґрунту та його родючості. Під час розвитку рослини потребують різноманітних поживних речовин. Слід розрізняти кілька етапів потреби в мінеральних поживних речовинах протягом життєвого циклу озимої пшениці [2, 3].

Протягом осінньої та весняної вегетації вся рослина озимої пшениці споживає близько 47% азоту, 30% фосфору і 43-48% калію від максимального врожаю. На початку сходів потреба в азоті становить 69%, фосфорі - 65% і калії - 68%. Під час цвітіння озима пшениця використовує 90-99% азоту, 93% фосфору і 95% калію. Від ранньостиглості до повної зрілості вона накопичує 98-100% азоту, 97-100% фосфору і 82% калію [5, 6, 8].

Період кушіння характеризується формуванням листкового апарату та активним ростом вторинної кореневої системи. Встановлено, що в цей період росту озимої пшениці культурою використовується 40% від загальної кількості поживних речовин, використаних за вегетацію [1, 5].

Вважається, що максимальне поглинання поживних речовин під час росту озимої пшениці відбувається від фази утворення колоса до фази вирівнювання колоса. Помічено, що на цей період припадає до 70% загальної потреби рослини в поживних речовинах протягом усього вегетаційного періоду. Найбільша потреба в азоті та калії. У цей період відбувається ріст і формування колоса, а також формуються квіткові елементи. Надлишок азоту в цей час року призводить

до сильного раннього вилягання пшениці, в той час як дефіцит призводить до затримки диференціації колоса. Це призводить до затримки наповнення та дозрівання зерна, що знижує якість врожаю, а вилягання ускладнює збирання [6].

У період між цвітінням і дозріванням насіння потреба в поживних речовинах з ґрунту зменшується. Це пов'язано з тим, що платина та мінерали переносяться з вегетативних органів у генеративні під час формування зерна [8].

Наприкінці вегетації використання азоту і фосфору збільшується і зберігається для формування білкових речовин у зерні. У більшості випадків синтез білка в зернівці відбувається переважно за рахунок рециркуляції азоту з органів росту. Внесок рециркуляції азоту у формування білкових комплексів коливається в межах 60-95% у пшениці [9, 10].

1.2 Формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від попередників та удобрення.

Формування очікуваного врожаю пшениці озимої значною мірою залежить від попередника, який забезпечує сприятливі умови для росту і розвитку впродовж осінньої вегетації, щоб гарантувати перезимівлю рослин і формування стійких урожаїв високоякісного продовольчого зерна впродовж весняно-літньої вегетації [11, 12].

Більшість науковців, особливо в галузі ґрунтознавства та сільського господарства, вважають, що соломі та пожнивні рештки слід використовувати для підтримання та відновлення родючості ґрунту. Солома повинна використовуватися для поліпшення родючості ґрунту там, де компост недоступний або його кількість обмежена. При цьому використання соломи та рослинних решток є економічно вигідним та життєздатним [12, 13].

У нинішніх умовах розвитку сільського господарства з високими цінами на добрива збільшення використання поживних речовин рослинами є першочерговим завданням. Існує багато способів підвищити цей показник [14].

В даний час в Україні підтримання балансу гумусу знаходиться на відносно задовільному рівні. Післязжнивні рештки, особливо солома озимих культур, можуть запобігти процесам деградації та покращити родючість ґрунту: утилізація 17-20 млн тонн соломи дозволить заощадити понад 100 000 тонн азоту, 70 000 тонн фосфору та 250 000 тонн калію щорічно. У перерахунку на гумусовий еквівалент одна тонна соломи еквівалентна 2,5-2,8 тонни підстилкового гною [8].

З точки зору вмісту білка та клейковини, якість озимої пшениці значною мірою визначається її попередниками. Вплив одноразового укусу стоколосу і конюшини як попередників озимої пшениці було встановлено в стаціонарному досліді ННЦ «Інститут землеробства» на Поліссі, де вміст клейковини за цих попередників становив 25,8%, а за кукурудзи на силос - 22,3% [7]. В умовах лівобережного Лісостепу при вирощуванні озимої пшениці по сої вміст клейковини в зерні становив 26,2%, люцерни - 25,7% і кукурудзи на силос - 23,2% [16].

Встановлено, що найкращим попередником для озимої пшениці є горох, і що після гороху в ґрунті залишається більше рухомих форм азоту, ніж після непарових попередників [17]. За даними Харківської державної сільськогосподарської академії, за теплих умов в період осінньої вегетації пшениці горох, як найкращий попередник озимої пшениці, повинен бути замінений бобовими культурами, які не суттєво поступаються просу чорному [7].

За даними Полтавської національної аграрної академії, вміст білка та сирогої клейковини в зерні пшениці сорту Коломак 3 становив 13,0% та 31,37%, відповідно, при посіві по чистому пару, 12,2% та 28,38%, відповідно, при розміщенні після сої на насіння та кукурудзи на силос 10,2% та 24,27% відповідно [17]. За даними Білоцерківської дослідно-селекційної станції, вміст клейковини в зерні підрянки при сівбі після гороху був на 5,7% вищим, ніж при сівбі після кукурудзи на силос, і сягав 33,0% [7].

Дослідження В.В. Лихочвора показали, що найбільший вміст білка та сирогої клейковини в зерні озимої пшениці спостерігався в посівах після сої на насіння

та кукурудзи на силос. Особливо високі показники були за умови висіву конюшини лучної один або два рази перед озимою пшеницею, де вміст білка становив 13,9% та 14,0%, а сирої клейковини – 29% та 30% відповідно. Водночас, при використанні гороху як попередника, ці показники знизилися до 13,6% для білка та 28,6% для сирої клейковини, а при посіві кукурудзи на силос – до 12,5% та 26,8% відповідно [4].

Вчені зазначають, що в умовах енергетичної кризи для зниження енергоємності бажано не лише вдосконалювати інтенсивні технології, а й коригувати сівозміни з метою насичення їх «дешевими енергетичними» бобовими культурами. На дослідній станції Північної Дакоти вміст білка в зерні озимої пшениці в шарі люцерни становив 14,0%, конюшини - 12,9%, колосових культур - 11,3% [17]. Дослідження показали, що врожайність зерна з насіння, вирощеного після чорного пару, на 0,12-0,22 т/га вища, ніж з насіння, вирощеного після кукурудзи на силос [7].

Агротехнічні прийоми вирощування озимої пшениці суттєво впливають на якісний склад зерна, тобто на вміст білка та клейковини. В результаті, найвищі натура і маса 1000 зерен сформувалися при посіві озимої пшениці після гірчиці сарептської, досягнувши 801 г/л і 37,1 г відповідно, а найбільш склоподібне зерно сформувалося при посіві після гороху - 71%. Ядро з найвищим показником технічної якості формувалося в озимої пшениці, висіяної після ріпаку, зернобобових (горох, горох) та капустяних культур (горох, ярий горох, гірчиця біла, гірчиця сарептська, рицина) [9].

Урожайність та якісні характеристики зерна озимої пшениці безпосередньо залежать від умов вирощування, при цьому основним лімітуючим фактором є мінеральне живлення, зокрема забезпечення рослин азотом. Азот позитивно впливає на збільшення якості та кількості врожаю, зокрема на рівень білковості зерна. [6, 8]

Згідно з дослідженнями, правильне використання добрив може забезпечити 40-70% приросту врожайності більшості культур. Внесення добрив є ключовим

фактором для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур. [6, 10].

За даними досліджень, винос поживних елементів у зібраному врожаї зерна та соломи пшениці озимої (у сирій масі) при співвідношенні зерна до соломи 1:0,8 становить (кг/т): азот – 26,0, фосфор – 10,4, калій – 17,2, магній – 3,6. [6, 10].

Оцінка впливу добрив на продуктивність пшениці озимої, проведена на чорноземі звичайному, показала, що мінеральне удобрення позитивно впливає на підвищення врожайності та якості зерна. Найвищу урожайність сорти було досягнуто при внесенні добрив N51P51K51, де вона становила 6,91-7,27 т/га. Вплив добрив також призводив до підвищення білка до 15,0-16,0%, клейковини до 27,6%, скловидність досягала 72-90%, а показники натури становили 769-772 г/л. [13, 14].

Внесення добрив у період максимальної ефективності сприяє збільшенню питомої ваги зерна в загальному обсязі врожаю, що обумовлено підвищенням продуктивного кушення, кількості колосків і зерен у колосі, а також покращенням відсотка запилення та інших чинників [9]. В Лісостеповій зоні, при застосуванні стандартних мінеральних добрив у кількості 5,1–5,6 ц/га під основне внесення, урожайність озимої пшениці на глибоких чорноземах збільшується в середньому на 4,8 ц/га, а на темно-сірих опідзолених та опідзолених чорноземах – на 7,6 ц/га. Зниження вмісту гумусу та поживних речовин у ґрунті при внесенні достатніх норм мінеральних добрив веде до зростання ефективності добрив [18].

На думку дослідників [15, 18], найвищі врожаї озимої пшениці досягаються при застосуванні підвищених норм фосфорно-калійних добрив під основний обробіток ґрунту. Використання цих добрив для підживлення значно знижує їх ефективність, оскільки сполуки фосфору та калію в ґрунті мають низьку рухливість. Для інтенсивної технології вирощування озимої пшениці рекомендується вносити 90–120 кг/га д. р. азоту, фосфору та калію. Проте слід враховувати, що надмірний вміст азоту в ґрунті може призвести до вилягання рослин, що, в свою чергу, погіршує якість зерна та знижує урожайність [14].

Озима пшениця потребує збалансованого режиму живлення, починаючи з осіннього періоду, а особливо в ранньовесняний час, коли рослини поглинають значну частину необхідних елементів: 47 % азоту, 30 % фосфору та 43 % калію. [2, 4].

Триразове внесення азотних добрив – перед сівбою, навесні по мерзлоталому ґрунту та під час виходу в трубку або колосінні – забезпечує кращий результат для врожаю, порівняно з одно- чи дворазовим внесенням, особливо у роки з підвищеною кількістю опадів і при використанні підвищених доз азоту. Останнє може призвести до раннього вилягання пшениці, що знижує її продуктивність. Однак недовідання азоту може негативно вплинути на високоврожайні, але потенційно низькоякісні сорти пшениці, які в такому випадку можуть мати гірші показники якості порівняно з більш старими низьковрожайними сортами. Найбільш ефективним для врожаю є підживлення навесні та у фазі кушення, а в фазі колосіння і по прапорцевому листку – воно більше впливає на якість зерна, збільшуючи вміст білку та клейковини. Отже, правильне розподілення та внесення азоту на критичних етапах розвитку рослин сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості зерна, зменшуючи негативну залежність між кількістю врожаю та його якістю [13, 14].

Фосфор відіграє важливу роль з початку розвитку пшениці до фази колосіння, оскільки сприяє розвитку кореневої системи, покращує енергію кушення та скорочує вегетаційний період. [10].

Фосфор має важливе значення для проходження IV етапу органогенезу весною, коли оптимальне співвідношення елементів у листовому апараті $N:P = 5:1$. Нестача фосфору знижує ефективність азотних підживлень. Достатня кількість калію в середовищі стимулює накопичення цукрів та обводнення клітинних колоїдів, що підвищує зимостійкість озимої пшениці і покращує її стійкість до вилягання. Оптимальне забезпечення калієм є важливою умовою для нормальної роботи листового апарату та фотосинтезу [10, 14].

Розраховуючи норми добрив, необхідно користуватися нормативним методом, виходячи з того, що з 1 тонною зерна і відповідною кількістю соломи озимої пшениці виноситься з ґрунту 30–35 кг азоту (N), 18–20 кг фосфору (P_2O_5) і 20–22 кг калію (K_2O), а також 5 кг кальцію, 4 кг магнію, 3,5 кг сірки, 270 г заліза, 82 г марганцю, 60 г цинку, 8,5 г міді, 5 г бору та 0,7 г молібдену [14]. Для одержання максимального врожаю зерна пшениці озимої високої якості при високих дозах внесення добрив необхідне переважання азоту над фосфором і калієм у межах 1,5:1:1 – 2:1:1 [15].

Можливості мінеральних добрив, у тому числі й азотних, великі, але не безмежні. В умовах сучасного землеробства їх орієнтована доза, що задовольняє потребу сучасних сортів, становить $N_{35-75}P_{40-60}K_{90-120}$, тобто в межах 260–300 кг/га д.р. Мінеральні добрива у поєднанні з гноєм (середньо-сівозмінна доза 8–10 т/га) і сидератом на фоні вапнування і захисту рослин від шкідників і хвороб спроможні забезпечити максимальні врожаї і розширене відтворення родючості ґрунтів, не забруднюючи навколишнє середовище і забезпечуючи високу якість продукції [15].

У сучасному землеробстві роль мінеральних добрив значно зросла через скорочення використання органічних добрив, збільшення частки просапних культур у сівоzmінах та поширення ерозійних процесів у різних регіонах. Без належного забезпечення рослин макро- та мікроелементами неможливо отримати стабільні врожаї та високу якість зерна озимої пшениці.

Незважаючи на велику кількість досліджень щодо застосування добрив, комплексна реакція різних сортів озимої пшениці, що належать до різних генотипів, на внесення добрив у різні роки з різними погодними умовами ще не повністю вивчена. Це ускладнюється тим, що в польових умовах неможливо повністю ізолювати рослини від впливу агрокліматичних факторів, і тому важко оцінити лише чисту дію мінерального удобрення.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень.

Виробничий дослід щодо впливу різних норм мінеральних добрив та попередників на врожайність озимої пшениці проводили в 2023–2024 роках на полях ПСП «Новоселиця», що розташоване в Житомирському районі Житомирської області.

Дослідження проводили на чорноземі типовому середньосуглинковому, який мав таку агрохімічну характеристику орного шару (0–30 см): вміст лужногідролізованого азоту становив 105–110 мг/кг ґрунту (за методом Корнфілда), кількість рухомого фосфору – 225–246 мг/кг ґрунту, а обмінного калію – 215–245 мг/кг (за методом Кірсанова). Реакція ґрунтового розчину (pH) варіювалася від 6,1 до 6,8, а вміст гумусу складав 3,81–3,95%.

Погодні умови за роки проведення досліджень. Погодні умови під час проведення досліджень змінилися, проте загалом були характерними для Північного Лісостепу. Це створює підґрунтя для широкого впровадження отриманих результатів у зональні системи землеробства, після умов періоду росту та розвитку озимої пшениці відповідали типовим кліматичним особливостям даної зони.

2.2. Програма та методика проведення досліджень

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було дослідити вплив норм мінеральних добрив на продуктивність пшениці озимої сорту Паляниця в умовах Житомирського району Житомирської області на врожайність та якість зерна.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано такі завдання:

- дослідити вплив норм мінеральних добрив та попередників на продуктивність пшениці озимої;

- визначити вмісту сирової клейковини та білка в зерні пшениці озимої залежно від норм мінеральних добрив та попередників;
- дати оцінку економічної та енергетичної ефективності використання різних норм мінеральних добрив та попередників при вирощуванні озимої пшениці.

Таблиця 2.1

Схема досліду

<i>Фактор А – Попередник:</i>	<i>Фактор В – Удобрення:</i>
Соняшник	1. Без добрив; 2. N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄ ; 3. N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆ ; 4. N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈ .
Соя	1. Без добрив; 2. N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄ ; 3. N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆ ; 4. N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈ .

В досліді використовували комплексне добриво: поліфоска (8:24:24), з азотних: аміачна селітра та карбамід.

Повторність триразова, розміщення ділянок – послідовне. Площа облікової ділянки 50 м². Дослідженнями передбачалось вивчення дії та взаємодії двох факторів: А – попередники; В – норми мінеральних добрив.

Методи дослідження. Лабораторний метод – використовувався для вивчення фізіолого-біохімічних, анатомо-морфологічних та мікробіологічних змін у рослинах. Польовий метод – передбачав закладання дослідів у контрольованих умовах для глибокого дослідження впливу препаратів на фізіологічні та біологічні процеси рослин. Статистичний метод – застосовувався для підтвердження достовірності результатів за допомогою дисперсійного та кореляційного аналізів. Порівняльно-розрахунковий метод – оцінка біоенергетичної та економічної ефективності технологічних прийомів вирощування.

Агротехніка вирощування пшениці озимої загальноприйнята для умов Лісостепу. Закладання та проведення польових дослідів, відбір ґрунтових та рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методичних рекомендацій та ДСТУ. Спостереження та облік урожаю проводили за методикою [19, 20], методичними рекомендаціями по проведенню досліджень. Аналіз зразків ґрунту і рослин виконували згідно ДСТУ у вимірювальній лабораторії Поліського національного університету.

Ґрунтові та рослинні зразки відбирали по варіантах досліду із двох не суміжних повторень. У ґрунтових зразках визначали вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) - ДСТУ 4414-02, рухомого фосфору та калію (за Кірсановим) - ДСТУ 4115-02 [21].

Упродовж вегетаційного періоду проводили біометричні виміри висоти рослин, спостереження за проходження фаз розвитку. Спостереження проводили на 20 постійно закріплених рослинах із двох несуміжних повтореннях. Середню довжину колоса визначали вимірюванням 20-ти колосків з точністю до 0,5 сантиметрів, кількість зерен у колосі – підрахунком їх кількості, масу зерна з одного колоса - зважуванням зерна 20 колосків і діленням, масу 1000 зерен зважуванням 2 наважок із 500 зерен. Вміст білка у зерні визначали за ДСТУ 4117;2007, клейковини - за ГОСТ 13586-68, натуру зерна - за ГОСТ 10840-64, масу 1000 зерен - за ГОСТ10842-89 [19, 21].

Економічну та енергетичну продуктивність вирощування пшениці ярої розраховували за сучасними загальноприйнятими методиками. Оцінку енергетичної ефективності елементів технології вирощування проводили згідно з рекомендаціями О.К.Медведовського і П.І.Іваненко [22]. Економічну ефективність обчислювали за технологічною картою вирощування пшениці ярої в господарстві і цінами, що склалися на 01.12.2024 р. статистичні обробку експериментальних даних проводили за загальноприйнятими методиками дисперсійного аналізу [23].

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

3.1 Вплив попередників та удобрення на польову схожість та густоту сходів пшениці озимої

Урожайність пшениці озимої є результатом процесів росту та розвитку рослин на всіх етапах онтогенезу — від появи сходів до досягнення повної стиглості зерна. Її величина визначається реалізацією адаптивного та продуктивного потенціалу сортів, що залежать від поєднання агротехнічних заходів та погодних умов під час вегетації. Для досягнення високих і стабільних урожаїв необхідно дотримуватися технології вирощування, що передбачає вибір сортів, рекомендованих для конкретної зони, а також врахування попередників [7, 16].

Польова схожість є важливим показником біологічного контролю в агротехнології вирощування не тільки пшениці озимої, а й інших зернових культур. Важливо зауважити, що початок росту і розвитку рослин відбувається на етапі проростання, який є критичним періодом, оскільки насіння та проросток, що з нього з'являється, не мають органів живлення. Успішна реалізація продуктивного потенціалу на цьому етапі здебільшого залежить від якості передпосівної підготовки ґрунту та правильно виконаної сівби, адже живлення в цей період забезпечується здебільшого за рахунок запасів у самому насінні [1, 3].

Дослідження показують, що зниження польової схожості насіння призводить до нерівномірного розміщення рослин на полі, що в свою чергу збільшує варіативність їх індивідуального розвитку. Це, в свою чергу, впливає на формування посівів і їх стан взимку [2, 4].

Процес кущіння рослин пшениці — це біологічний процес формування багатостебельної рослини. Його реалізація його в більшості випадків залежить

від агрофону та місткості вологи в ґрунті. З осені необхідне кушіння рослин пшениці озимої можливе тоді, коли майже 20% річних опадів випадає саме восени [2, 3, 4].

Таблиця 3.1

Вплив удобрення та попередників на польову схожість, густоту сходів та осінній коефіцієнт кушення (середнє за 2022-2024 рр.)

Удобрєння	Польова схожість насіння, %	Коефіцієнт кушення	Густота рослин, шт./м ²
Соя			
Без добрив;	91,3	2,9	421
N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄ ;	92,3	3,3	425
N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆ ;	93,1	3,5	427
N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈ .	94,8	3,7	431
Соняшник			
Без добрив;	90,5	2,5	407
N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄ ;	91,4	3,1	412
N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆ ;	92,1	3,3	414
N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈ .	93,5	3,4	419

Аналіз таблиці 3.1., показує вплив удобрення та попередників на польову схожість, густоту сходів та осінній коефіцієнт кушення (середнє за 2022-2024 рр.). Зі збільшенням норм добрив спостерігається поступове зростання польової схожості, коефіцієнта кушення та густоти рослин, що підтверджує значний вплив внесення добрив на врожайність і розвиток рослин.

По попереднику соя польова схожість насіння зі збільшенням норми добрив (від без добрив до N₉₀P₄₈K₄₈) спостерігається поступове підвищення польової схожості насіння (91,3 – 94,8%), що свідчить про позитивний вплив добрив на цей показник. Коефіцієнт кушення також зростає з підвищенням рівня добрив від 2,9 до 3,7, що може свідчити про позитивний ефект добрив на розвиток

кореневої системи і гілкування рослин. Аналогічна тенденція зберігається при спостереженні за густотою. Вона збільшується при застосуванні добрив, причому найвища густота спостерігається при максимальній нормі добрив $N_{90}P_{48}K_{48}$ й становила 431 рослин /1 м², що на 10 рослин більше за контрольний рівень. Це може бути пов'язано з покращенням умов для проростання та розвитку рослин завдяки внесенню добрив.

По попереднику соняшник, як і для сої, збільшення доз добрив позитивно впливає на польову схожість пшениці (90,5-93,5%). Підвищення цієї характеристики при збільшенні норм добрив свідчить про покращення умов для проростання насіння. Коефіцієнт куцання також збільшується при застосуванні добрив (2,5-3,4). Це може свідчити про поліпшення розвитку рослин, підвищення їх здатності до куцання завдяки вищим рівням поживних речовин. Внесення добрив позитивно впливає на густота рослин пшениці. При збільшенні доз добрив вона зростає, причому максимальний показник спостерігається при найвищій нормі добрив ($N_{90}P_{48}K_{48}$). Це свідчить про підвищення кількості сходів завдяки кращим умовам росту. Різниця між контрольним варіантом становить 12 рослин/м².

Отже, в усіх випадках (як для сої, так і для соняшника) застосування добрив призводить до покращення всіх досліджуваних показників: польової схожості, коефіцієнта куцання та густоти рослин. Підвищення доз добрив має чітко виражений позитивний ефект на ці показники.

Аналізуючи дані таблиці 3.2, можна зробити висновок, що соя, як попередник, дає кращі результати для розвитку пшениці озимої в порівнянні з соняшником. Застосування добрив також позитивно впливає на всі основні показники продуктивності пшениці озимої, включаючи кількість коренів, висоту рослин та суху масу. Найбільше зростання показників спостерігається при максимальних дозах добрив ($N_{90}P_{48}K_{48}$).

По попереднику соя на варіанті без добрив кількість вузлових коренів становить 3,2 шт., висота рослин – 21,5 см, а суха маса 100 рослин – 24,2 г. При

підвищенні норм добрив до $N_{45}P_{24}K_{24}$, $N_{60}P_{36}K_{36}$, $N_{90}P_{48}K_{48}$ спостерігається збільшення всіх показників: кількість вузлових коренів зростає від 3,2 до 4,1 шт., висота рослин збільшується з 21,5 см до 23,9 см, суха маса 100 рослин зростає від 24,2 г до 29,1 г.

Таблиця 3.2

**Формування показників продуктивності пшениці озимої залежно від рівня
удобрення та попередників, у середньому 2022–2024 рр.**

Удобрення	Кількість вузлових коренів на рослині, шт.	Висота рослини на час припинення осінньої вегетації, см	Суха маса 100 рослин на час припинення осінньої вегетації, г
Соя			
Без добрив	3,2	21,5	24,2
$N_{45}P_{24}K_{24}$	3,7	22,2	25,4
$N_{60}P_{36}K_{36}$	4,0	23,2	27,8
$N_{90}P_{48}K_{48}$	4,1	23,9	29,1
Соняшник			
Без добрив	3,0	21,1	22,5
$N_{45}P_{24}K_{24}$	3,4	21,5	23,2
$N_{60}P_{36}K_{36}$	3,8	22,7	25,4
$N_{90}P_{48}K_{48}$	4,1	23,3	26,7

Дещо інші показники одержали на попереднику соняшник. На цьому попереднику показники пшениці озимої були такими на варіанті без добрив: кількість вузлових коренів на рослині становить 3,0 шт., висота – 21,1 см, суха маса – 22,5 г. Після застосування добрив, особливо при $N_{60}P_{36}K_{36}$ та $N_{90}P_{48}K_{48}$, показники ростуть: кількість коренів збільшується від 3,0 до 4,01 шт., висота рослин досягає 23,3 см при найвищому рівні удобрення, суха маса збільшується до 26,7 г при максимальному рівні добрив.

Цей результат також показує, що добрива значно підвищують продуктивність пшениці озимої після соняшника, але загалом ефект на кількість коренів та висоту рослин дещо менший, ніж після сої.

Таким чином, правильний вибір попередника і рівня удобрення є важливим чинником для досягнення високих показників продуктивності пшениці озимої.

3.2. Елементи продуктивності рослин та урожайність пшениці озимої залежно від попередників та удобрення

Урожайність пшениці озимої залежить від багатьох факторів, які визначають елементи продуктивності, зокрема щільність продуктивного стеблостою та продуктивність колосу. Ці фактори можуть змінюватися під впливом агротехнічних і ґрунтово-кліматичних умов. Для досягнення високих урожаїв сучасних сортів пшениці озимої необхідно, щоб технологія вирощування відповідала біологічним вимогам рослин [24, 25].

Як показують численні дослідження, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах, одним з важливих чинників є попередник. Вибір попередника дає можливість впливати на процеси росту та розвитку рослин, створюючи сприятливі умови для формування високого врожаю. Урожайність пшениці озимої значною мірою залежить від вибору оптимального попередника та біологічних властивостей сортів. Отже, фактори, що були вивчені, мають істотний вплив на формування врожайності цієї культури [26, 27].

Загалом, використання мінеральних добрив і вибір відповідного попередника може істотно підвищити продуктивність пшениці (табл. 3.3).

Для обох попередників (соняшник і соя) спостерігається схожа тенденція в зміні висоти рослин пшениці, хоча відмінності є. Соя, як попередник, в цілому сприяє дещо вищому росту пшениці порівняно з соняшником на всіх етапах розвитку. Наприклад, на етапі весняного кущення пшениця після сої має на 0,7-1,0 см більшу висоту, ніж після соняшника.

Вплив мінеральних добрив на висоту рослин помітний на всіх етапах розвитку, при цьому зростання висоти рослин поступово збільшується з підвищенням доз мінеральних добрив. Найбільший ефект дають добрива з

найвищими дозами $N_{90}P_{48}K_{48}$. Це помітно підвищує висоту пшениці на всіх етапах порівняно з варіантами без добрив і з меншими дозами. Наприклад, по попереднику соняшник в порівнянні з варіантом без добрив на етапі повної стиглості висота зростає на 1,1 см (з 90,4 см до 91,5 см), а по попереднику соя — на 1,1 см (з 90,8 см до 91,9 см).

Таблиця 3.3

Вплив досліджуваних факторів на формування висоти рослин пшениці озимої, см (у середньому за 2022-2024рр.)

Попередник	Мінеральні добрива	Весняне кущення	Вихід в трубу	Колосіння	Повна стиглість
Соняшник	Без добрив	26,5	36,3	78,8	90,4
	$N_{45}P_{24}K_{24}$	28,7	39,0	80,9	90,8
	$N_{60}P_{36}K_{36}$	29,6	40,3	81,6	90,9
	$N_{90}P_{48}K_{48}$	30,3	41,9	82,8	91,5
Соя	Без добрив	27,2	37,4	80,6	90,8
	$N_{45}P_{24}K_{24}$	29,7	40,5	83,0	91,2
	$N_{60}P_{36}K_{36}$	30,9	41,9	84,1	91,4
	$N_{90}P_{48}K_{48}$	31,8	42,7	85,2	91,9

Зауважимо, що максимальне зростання висоти пшениці спостерігається на етапах вихід в трубку та колосіння. Вищі показники висоти на етапі виходу в трубку в порівнянні з весняним кущенням, що свідчить про активне зростання в цей період.

Отже, у дослідженнях спостерігається вплив попередника на висоту рослин, зокрема після сої пшениця зазвичай вища. Внесення мінеральних добрив сприяють збільшенню висоти рослин, особливо на високих дозах. Етапи розвитку рослин характеризуються найвищими показниками на фазах виходу в трубку та колосіння.

Слід зазначити, що густина продуктивного стеблестою пшениці озимої є одним із ключових елементів структури урожаю, а два інші показники — кількість зерен у колосі та маса однієї зернівки — є наслідком біологічної діяльності саме стебла з його міжвузлями, листям і колосом. Отже, стебло

виступає основною біологічною одиницею, яка забезпечує процес виробництва органічних речовин [27, 28].

Продуктивність посівів завжди залежить від цього структурного елемента, і часто його необхідно визначати конкретно через проведення досліджень. Таким чином, питання густоти продуктивного стеблестою пшениці озимої залежить від багатьох факторів і не може мати універсального значення для всіх умов вирощування. Тому це питання постійно потребує досліджень та наукових експериментів. Відповідно, більшість дослідників сьогодні схилиються до застосування оптимальних параметрів густоти для конкретних умов вирощування при формуванні високопродуктивних посівів [25, 27].

Продуктивність пшениці озимої залежить від складного комплексу умов навколишнього середовища, кожен з яких має вплив на кількість та якість врожаю. Для вивчення ролі кожного чинника у формуванні зерна ми досліджували елементи структури врожаю, які мають важливе наукове та практичне значення [28, 29].

Одним з основних факторів, що визначають продуктивність рослин пшениці озимої, є густота продуктивного стеблестою. Цей параметр може змінюватися під впливом технологічних прийомів та біологічних особливостей сорту. Зазвичай, зі збільшенням густоти стояння рослин зростає і кількість продуктивних стебел. Однак цей процес має свої межі. Існує максимальна кількість продуктивних стебел на одиницю площі, яка залежить від густоти рослин і визначається рядом факторів, зокрема ґрунтово-кліматичними умовами та сортовими характеристиками [30, 31].

Разом із параметром структури врожаю, таким як кількість зерен у колосі, дослідники також звертали увагу на інші технологічні заходи, зокрема на використання регуляторів росту [36]. Декілька з них стверджують і доводять, що застосування мінеральних добрив на високому агрофоні може значно підвищити озерненість колоса, що сприяє збільшенню урожайності зерна пшениці.

Маса зерна колоса визначається масою зернівки, розвиток якої залежить від умов росту на більш пізніх етапах органогенезу. Також важливо зазначити, що маса зернівки зумовлюється довжиною квіткових лусок, ріст яких завершується на етапі колосіння [1, 4].

На основі проведених нами досліджень було встановлено, що найбільший вплив на формування продуктивності зерна має взаємодія структурних елементів індивідуальної продуктивності рослин пшениці, а саме густота продуктивного стеблостою та продуктивність колосу.

Таблиця 3.4

Формування елементів продуктивності пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів, 2022–2024 рр.

Попередник	Удобрення	Кількість продуктивних стебел шт./м ²	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен. г
Соняшник	Без добрив	383	1,32	38,8
	N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄	427	1,37	39,9
	N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆	432	1,38	40,1
	N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈	439	1,39	40,3
Соя	Без добрив	404	1,45	39,0
	N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄	449	1,49	40,7
	N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆	452	1,51	41,0
	N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈	466	1,54	42,4

Аналізуючи дані таблиці 3.4, можна зробити кілька висновків щодо впливу попередника та добрив на кількість продуктивних стебел, масу зерна з колоса та масу 1000 зерен. У порівнянні з соняшником, соя як попередник дає більшу кількість продуктивних стебел на одиницю площі (шт./м²). Наприклад, у разі використання добрива N₉₀P₄₈K₄₈ по попереднику соняшник пшениця озима утворила 439 стебел/м², а по сої 466 стебел/м². Це свідчить про позитивний ефект сої як попередника при вирощуванні пшениці озимої.

Використання добрив призвели до збільшення кількості продуктивних стебел, масу зерна з колоса та масу 1000 зерен. Збільшенні дози добрив ($N_{45}P_{24}K_{24}$, $N_{60}P_{36}K_{36}$, $N_{90}P_{48}K_{48}$) демонструють поступове зростання показників в залежності від дозування. Наприклад, збільшення добрив з $N_{45}P_{24}K_{24}$ до $N_{90}P_{48}K_{48}$ призводить до більшення кількості продуктивних стебел, маси зерна з колоса та підвищену масу 1000 зерен.

По попереднику соняшник, пшениця озима на варіанті без добрив сформувала 383 продуктивних стебла на 1 м², масу зерна з колоса 1,32 г, масу 1000 зерен 38,8 г. При внесенні максимальної кількості добрив $N_{90}P_{48}K_{48}$ було сформовано 439 продуктивних стебел/м², масу зерна з колоса 1,39 г, масу 1000 зерен 40,3 г. Пшениця озима по попереднику соя на варіанті без добрив утворила 404 продуктивних стебла на 1 м², масу зерна з колоса 1,45 г, масу 1000 зерен 39,0 г. На варіанті з максимальною кількістю добрив було сформовано 466 продуктивних стебел/м². На цьому варіанті маса зерна з колоса становила 1,54 г, а маса 1000 зерен - 42,4 г.

Використання добрив значно підвищує продуктивність пшениці. Зокрема, найбільше збільшення спостерігається при використанні найвищих доз добрив ($N_{90}P_{48}K_{48}$). Вплив попередника також є суттєвим. Соя, як попередник, дає вищу продуктивність, зокрема через кращу структуру ґрунту та вищу кількість продуктивних стебел порівняно з соняшником.

Таким чином, комбінування сої як попередника та використання повних доз добрив забезпечує найкращі результати щодо кількості стебел, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен.

Зернова продуктивність пшениці озимої є підсумковим етапом складного процесу онтогенезу, що повною мірою відображає ефективність використаних агротехнічних заходів під час вирощування рослин упродовж вегетації [1, 4].

Взаємодія елементів продуктивності пшениці озимої, яка відбувалась під впливом поєднання абіотичних та біотичних факторів, разом із агротехнічними прийомами, визначила рівень урожайності посівів у різні роки досліджень.

Аналіз експериментальних даних показав, що досліджувані фактори справляли вплив на врожайність пшениці озимої, виявлено певні залежності їхнього впливу на формування зернового врожаю залежно від попередників та рівня мінерального живлення (табл. 3.5). Залежно від елементів структури врожаю, сорти пшениці озимої мали різну врожайність.

Таблиця 3.5

Урожайність пшениці озимої залежно від досліджуваних чинників, у середньому 2022–2024 рр.

Попередник (фактор А)	Мінеральні добрива (фактор В)	Урожайність середня, т/га	Приріст по фактору А		Приріст по фактору В	
			т/га	%	т/га	%
Соняшник	Без добрив	4,64	—	—	—	—
	N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄	5,35	—	—	0,71	12,58
	N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆	6,42	—	—	1,77	31,42
	N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈	7,17	—	—	2,52	44,71
Соя	Без добрив	5,39	0,74	13,17	—	—
	N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄	6,58	1,22	19,25	1,19	18,63
	N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆	7,55	1,14	15,33	2,17	33,92
	N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈	8,48	1,31	16,08	3,09	48,43
НІР ₀₅		0,56	0,28		0,39	

Встановлено, що урожайність пшениці озимої була вищою після сої, порівняно з соняшником. (табл. 3.5). На контрольному варіанті середня врожайність пшениці після сої становила 5,39 т/га, що на 0,74 т/га (13,17%) вища, ніж після соняшника (4,64 т/га). Зі збільшенням рівня мінеральних добрив урожайність також зростала, але приріст був більш вираженим після сої.

Усі рівні мінеральних добрив (N₄₅P₂₄K₂₄, N₆₀P₃₆K₃₆, N₉₀P₄₈K₄₈) призводили до збільшення врожайності пшениці. Для обох попередників (соняшник і соя) спостерігався значний приріст врожайності при використанні добрив.

Найбільший приріст врожайності спостерігався при застосуванні $N_{90}P_{48}K_{48}$. На цьому варіанті після соняшника приріст становив 2,52 т/га (44,71%), а після сої приріст становив 3,09 т/га (48,43%).

Приріст врожайності по фактору А (попередник) був значним при переході від соняшника до сої, але не такий великий, як по фактору В (мінеральні добрива).

Приріст по фактору В (мінеральні добрива) був стабільно великим, з найбільшим збільшенням врожайності при максимальній дозі добрив $N_{90}P_{48}K_{48}$.

Враховуючи всі фактори, найбільшу врожайність пшениці можна отримати після сої з застосуванням мінеральних добрив у високих дозах ($N_{90}P_{48}K_{48}$).

Використання мінеральних добрив суттєво покращує врожайність, причому ефективність цього впливу залежить від попередника. Оскільки застосування добрив на всіх рівнях дає значні прирости врожайності, це підкреслює важливість як правильного вибору попередника, так і адекватного використання добрив для досягнення високих урожаїв пшениці.

Згідно з величиною приростів і коефіцієнтів, приріст по фактору В статистично значущий (HP_{05} 0,56 для попередників та 0,39 для добрив). Це означає, що різниця між врожайністю при різних дозах добрив є значущою.

Однією з основних вимог сучасного виробництва пшениці є не лише досягнення високих валових зборів, а й забезпечення високої якості продукції. Технології вирощування новітніх сортів озимої пшениці повинні бути орієнтовані на максимальне підвищення вмісту білкових сполук у зерні, особливо після непарових попередників. Якість зерна залежить від технологічних методів вирощування, кліматичних та ґрунтових умов, а також біологічних характеристик сорту [4, 6, 28].

Однак, за даними дослідників, на якість зерна можна впливати через ряд агротехнічних заходів, серед яких важливу роль відіграють вибір попередників та режим мінерального живлення. Попередники та рівень мінерального живлення мають суттєвий вплив на якісні показники зерна пшениці озимої, і це набуває особливої важливості з появою нових сортів пшениці на насіннєвому

ринку України. Біохімічним властивостям зерна сільськогосподарських культур завжди приділяли велику увагу. Усі напрямки аналітичної роботи включали різноманітні аспекти біохімічної якості, але білок завжди залишався в центрі уваги, незважаючи на численні варіанти використання зерна [7, 26].

Всі варіанти мінеральних добрив збільшують вміст білку та клейковини як у соняшнику, так і в сої порівняно з рослинами без добрив (рис. 3.1., 3.2.).

По попереднику соняшнику збільшення вмісту білку коливається від 12,6% до 13,2%, а вміст клейковини – від 18,7% до 24,3%. Найбільше зростання спостерігається при застосуванні добрив $N_{90}P_{48}K_{48}$. Тобто, на варіанті без добрив показник якості зерна пшениці озимої були найнижчими й становили: вміст білку – 12,6%, вміст клейковини – 18,7%, при підвищенні дози мінеральних добрив до $N_{45}P_{24}K_{24}$ вміст білку уже був 12,7%, а клейковини – 21,4%. Подальше збільшення дози мінеральних добрив ще більш покращило показники якості зерна пшениці й на дозі добрив $N_{60}P_{36}K_{36}$ вміст білку склав 13,0%, а вміст клейковини – 24,2%. Найвищими показники якості були на варіанті удобрення $N_{90}P_{48}K_{48}$ й становили, вміст білку – 13,2%, вміст клейковини – 24,3%.

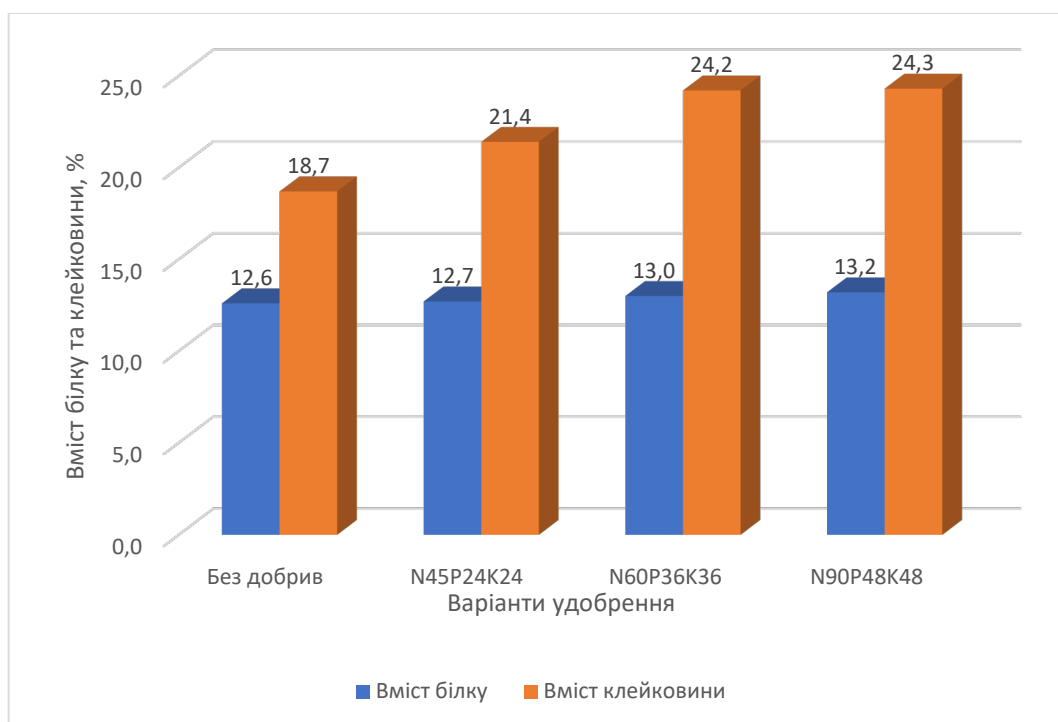


Рис. 3.1. Показники вмісту білку та клейковини пшениці озимої, попередник соняшник.

На сої, яка була попередником пшениці озимої, спостерігалось збільшення вмісту білку від 12,8% до 13,5%, а вміст клейковини – від 18,9% до 24,7%. Знову ж таки, найкращі результати дає норма добрив $N_{90}P_{48}K_{48}$. Тобто, на варіанті без добрив показник якості зерна пшениці озимої були найнижчими й становили: вміст білку – 12,8%, вміст клейковини – 18,9%, при підвищенні дози мінеральних добрив до $N_{45}P_{24}K_{24}$ вміст білку уже був 13,0%, а клейковини – 21,8%. Подальше збільшення дози мінеральних добрив ще більш покращило показники якості зерна пшениці й на дозі добрив $N_{60}P_{36}K_{36}$ вміст білку склав 13,2%, а вміст клейковини – 24,6%. Найвищими показники якості були на варіанті удобрення $N_{90}P_{48}K_{48}$ й становили, вміст білку – 13,5%, вміст клейковини – 24,7%.

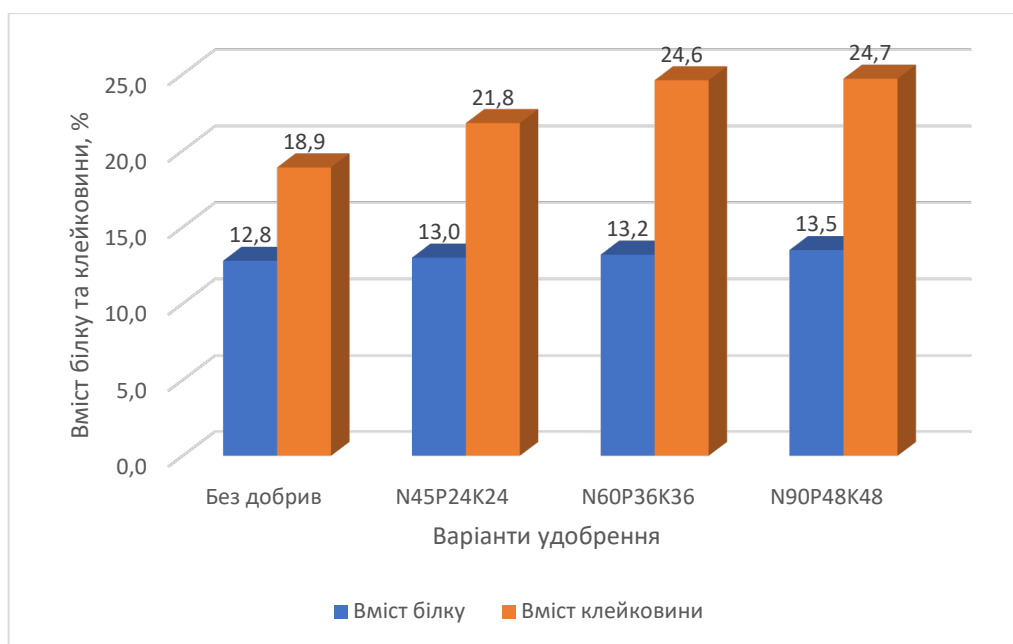


Рис. 3.1. Показники вмісту білку та клейковини пшениці озимої, попередник соя.

Отже, мінеральні добрива позитивно впливають на підвищення вмісту білку та клейковини у зерні пшениці озимої, яка вирощувалася як по соняшнику, так і по сої. При збільшенні доз добрив (від $N_{45}P_{24}K_{24}$ до $N_{90}P_{48}K_{48}$)

спостерігається помітне покращення показників, зокрема, найбільше покращення за вмістом клейковини та білку відбувається при максимальних дозах добрив.

3.3. Економічна оцінка технологій вирощування пшениці озимої.

У процесі розвитку ринкових відносин важливе значення має економічна оцінка конкретних аграрних технологій, особливо в контексті вирощування сільськогосподарських культур. Оцінка економічної ефективності дозволяє врахувати фактичні витрати та вигоди, що дає змогу визначити найбільш вигідні технології для вирощування культур [32].

В останні роки витрати на паливно-мастильні матеріали та хімічні засоби значно зросли, і їхня частка в загальних витратах на вирощування культур суттєво збільшилася. Тому розробка та впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій, які забезпечують економне використання матеріальних ресурсів, підвищують врожайність, є екологічно безпечними та адаптованими до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, набувають все більшого значення [33].

Показники економічної ефективності є важливими при впровадженні мінерального живлення як складової технології вирощування сільськогосподарських культур. У європейських країнах добрива дозволяють збільшити врожайність на 45-50%. В Україні ж варіабельність цього показника значно вища через значні коливання в забезпеченості ґрунтів рухомими поживними речовинами, що варіюється від 30 до 70% в умовах зрошення і від 30 до 50% в умовах без зрошення [34, 35].

В таких умовах перспективними є технології вибору оптимальних попередників, удосконалення систем удобрення та застосування регуляторів росту, як для обробки насіння перед посівом, так і для позакореневого підживлення культур. Ці технології будуть економічно ефективними і дозволять

отримувати високі стабільні врожаї як в зрошуваних, так і в незрошуваних умовах без значних додаткових витрат. [37].

Результати досліджень щодо визначення економічної ефективності вирощування пшениці озимої після соняшнику та сої залежно від різних норм мінеральних добрив показали, що найбільш вигідним з економічної точки зору був варіант досліду, де було вирощено максимальну урожайність культури.

Таблиця 3.5

Економічна оцінка вирощування пшениці озимої залежно від попередників та норми мінеральних добрив, у середньому за 2022–2024 рр.

Показники	Варіанти удобрення			
	Без добрив	N ₄₅ P ₂₄ K ₂₄	N ₆₀ P ₃₆ K ₃₆	N ₉₀ P ₄₈ K ₄₈
Соняшник				
Урожайність, т/га	4,64	5,35	6,42	7,17
Вартість врожаю, грн.	37120	42800	51360	57360
Витрати, грн..	21674	24823	26891	28185
Чистий прибуток, грн.	15446	17977	24469	29175
Собівартість одного центнера, грн	4671	4640	4189	3931
Рівень рентабельності, %	71,3	72,4	91,0	103,5
Соя				
Урожайність, т/га	5,39	6,58	7,55	8,48
Вартість врожаю, грн.	43120	52640	60400	67840
Витрати, грн..	21874	24923	26991	28285
Чистий прибуток, грн.	21246	27717	33409	39555
Собівартість одного центнера, грн	4058	3788	3575	3335
Рівень рентабельності, %	97,1	111,2	123,8	139,8

Найвищий рівень рентабельності у середньому за роки проведення досліджень 139,8% був отриманий при посіві пшениці озимої після сої на фоні внесення мінеральних добрив за норми $N_{90}P_{48}K_{48}$. На аналогічному варіанті після попередника соняшник рівень рентабельності був 103,5%. На контрольних варіантах проведеного досліду був зафіксований найнижчий рівень рентабельності й становив 71,3 – 97,1% залежно від попередника.

Собівартість зерна пшениці озимої була найнижчою на варіантах, де вносили добрива у нормі $N_{90}P_{48}K_{48}$ не залежно від попередника культури. Так, на цьому варіанті по соняшнику собівартість 1 ц зерна становила 3931 грн., а по сої – 3335 грн. Найвища собівартість зерна культури була відмічена на контрольному варіанті, де добрива не вносилися, незалежно від попередника. Так, собівартість зерна на соняшнику на контролі становила 4671 грн., а на сої – 4058 грн.

Вартість врожаю зростає із збільшенням доз добрив, оскільки урожайність також збільшується. Наприклад, по сої вартість врожаю зростає на 9520 грн між контрольним варіантом та варіантом з внесенням $N_{45}P_{24}K_{24}$.

Витрати також зростають із збільшенням доз добрив, але зростання витрат має менш значну тенденцію порівняно зі збільшенням вартості врожаю.

Збільшення доз добрив позитивно впливає на урожайність, вартість врожаю, чистий прибуток і рівень рентабельності. Однак, витрати також зростають, але це компенсується більшим прибутком. Зростання доз добрив дозволяє знизити собівартість одного центнера продукції, що підвищує ефективність виробництва.

Отже, за результатами наших досліджень було встановлено, що при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику та сою найбільш економічно вигідним було внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{48}K_{48}$, які забезпечують найвищу урожайність, прибуток і рівень рентабельності. На цьому варіанті, в середньому за роки досліджень, після сої рівень рентабельності становив 139,8 %, після соняшника – 103,5 % відповідно.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі узагальнено результати експериментальних досліджень, проведених у 2022-2024 роках, щодо вирощування пшениці озимої. Дані, отримані в результаті дослідження впливу різних варіантів внесення добрив на продуктивність пшениці озимої, дозволяють зробити такі висновки:

1. Встановлено, що найвища польова схожість насіння 94,8 % була відмічена після попередника соя, а після попередника соняшника вона склала відповідно 93,5 %.

2. Густота рослин у осінній період залежала від норми добрив та попередника. Найвища густота спостерігається при максимальній нормі добрив $N_{90}P_{48}K_{48}$ по сої й становила 431 рослин/1 м², що на 10 рослин більше за контрольний рівень та на 11 рослин/м² на цьому варіанті по соняшнику.

3. Вплив мінеральних добрив на висоту рослин помітний на всіх етапах розвитку, при цьому зростання висоти рослин поступово збільшується з підвищенням доз мінеральних добрив. Найбільший ефект дають добрива з найвищими дозами $N_{90}P_{48}K_{48}$. Наприклад, по попереднику соняшник в порівнянні з варіантом без добрив на етапі повної стиглості висота зростає на 1,1 см (з 90,4 см до 91,5 см), а по попереднику соя — на 1,1 см (з 90,8 см до 91,9 см).

4. По попереднику соняшник, пшениця озима на варіанті без добрив сформувала 383 продуктивних стебла на 1 м², масу зерна з колоса 1,32 г, масу 1000 зерен 38,8 г. При внесенні максимальної кількості добрив $N_{90}P_{48}K_{48}$ було сформовано 439 продуктивних стебел/м², масу зерна з колоса 1,39 г, масу 1000 зерен 40,3 г. Пшениця озима по попереднику соя на варіанті без добрив утворила 404 продуктивних стебла на 1 м², масу зерна з колоса 1,45 г, масу 1000 зерен 39,0 г. На варіанті з максимальною кількістю добрив було сформовано 466 продуктивних стебел/м². На цьому варіанті маса зерна з колоса становила 1,54 г, а маса 1000 зерен - 42,4 г.

5. Встановлено, що при вирощуванні пшениці озимої після попередника соя внесення мінерального добрива в нормі $N_{90}P_{48}K_{48}$ призвело до

максимальної урожайності 8,48 т/га. Внесення мінерального добрива у нормі $N_{90}P_{48}K_{48}$ також призвело до найвищої врожайності при висіванні озимої пшениці після попередника соняшник - 7,17 т/га.

6. Виявлено, що на варіантах, де соя була попередником пшениці озимої, у середньому вміст білка становив 13,5%. На ділянках із соняшником вміст білка становив 13,2%. Зазначені варіанти також мали найвищий вміст клейковини в зерні, 24,7% після сої та 24,3% після соняшнику.

7. Використання мінерального добрива у нормі $N_{90}P_{48}K_{48}$ при вирощуванні озимої пшениці після сої дало найвищий рівень рентабельності 139,8 %, а при вирощуванні соняшнику – 103,5 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для одержання урожайності пшениці озимої сорту Паляниця на рівні 8,48 т/га з вмістом білка в зерні 13,5 % та, відповідно, клейковини 24,7 % господарствам різних форм власності Житомирської області рекомендується:

- пшеницю озиму сорту Паляниця вирощувати за технологією, що передбачає розміщення її у сівозміні після сої;
- на чорноземах типових внесення мінеральних добрив під пшеницю озиму з розрахунку $N_{90}P_{48}K_{48}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кияк Г.С., Дубровський С.Б., Онищук Д.М. Рослинництво.К.: Вища школа, 2012. - 417с.
2. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред.. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ «Українські технології», 2010. – 408 с.
3. Зернові культури. За ред. Пікуша Г.Р., Бондаренка В.І. - К.: Урожай, 2015. -270 с.
4. Лихочвор В. В. Озима пшениця / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів : Укр. технології, 2006. – 216 с.
5. Лихочвор В.В. Оптимальні параметри структури врожаю озимої пшениці / В.В. Лихочвор – Агробізнес сьогодні. – №23 (246) – грудень, – 2015. agro-business.com.ua.
6. Болахівський В.П. Ефективність мінерального живлення озимої пшениці залежно від сорту в умовах західного Лісостепу України /В.П. Болахівський//Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.-2013. - Вип. 45. - С.3-7.
7. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2012. – №3. – С. 20–22.
8. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування/ В.В. Лихочвор. –Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.
9. Лихочвор В.В. Продуктивність колоса озимої пшениці / В. Лихочвор, С. Костючко – Агробізнес сьогодні. – №14 (213) – липень, – 2011. agro-business.com.ua.
10. Мазур В.І. Вплив погодних умов на формування елементів продуктивності озимої пшениці // Матеріали всеукраїнської науковопрактичної

конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні. - 2012. – С. 10.

11. Демішев Л.Ф., Горобець Н.М. Формування продуктивності пшениці озимої в залежності від внесення у підживлення різних форм та доз азотних добрив // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2001. – №2. – с. 40-42

12. Кліпакова Ю.О., Прісс О.П., Білоусова З.В, Єременко О.А. Урожайність пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння. Вісник аграрної науки. 2019. № 4. С. 16 – 23.

13. Лихочвор В. В. Застосування азотних добрив на посівах озимої пшениці / В. В. Лихочвор // Агробізнес України. – 2005. – № 2. – С. 56–57.

14. Бараболя О.В., Барат Ю.М., Кулик М.І., Онопрієнко О.В. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. Вісник Уманського національного університету садівництва №2, 2018 С.3-9.

15. Болахівський В.П. Ефективність мінерального живлення озимої пшениці залежно від сорту в умовах західного Лісостепу України /В.П. Болахівський//Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.-2013. - Вип. 45. - С.3-7

16. Моторний В. А. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с. – г. наук: спеціальність 06.01.09 «Рослинництво» / Київ, 2015. – 21 с.

17. Артюх О.Д. Вплив погодних умов на якість зерна пшениці озимої після різних попередників // Вісник аграрної науки - 2015.-№3. - С. 26.

18. Оверченко Б. П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої / Б. П. Оверченко // Вісн. аграр. науки. - 2003. - № 6. - С. 29-30.

19. Єщенко В.О., Копитко П.Г, Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
20. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. – Чабани: Інститут землеробства УААН, 2001. – 22 с
21. Агрохімічний аналіз ґрунту, рослин і добрив на лабораторно-практичних заняттях з агрохімічної хімії / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, М. В. Недвига [та ін.] ; за ред. І. М. Карасюка. – К. : Нічлава, 2001. – 192 с.
22. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 204 с.
23. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : навчальний посібник / [В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікішенко, С.П. Голобородько, С. В. Коковіхін]. – Херсон : Айлант, 2008. – 272 с
24. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Динаміка наростання надземної біомаси рослин пшениці озимої залежно від фону живлення. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. Житомир, 2015. № 2 (50), Т. 1. С. 178-182.
25. Жук О.І. Продуктивність пагонів озимої пшениці за різного забезпечення мінеральним живленням. Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. 2016. Том 18. С. 85–88
26. Пелех Л.В. Вплив обробітку ґрунту та удобрення на урожайність пшениці озимої в умовах Правобережного лісостепу України /Л.В. Пелех// Сільське господарство та лісівництво. - 2017. - № 6. - С. 62-71.
27. Чубко О.П. Продуктивність озимої пшениці залежно від технології вирощування в Лісостепу України: автореф. Дис.. на здобуття наук. ступеня канд.. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво»/ О.П. Чубко. –К., 2006.-21с.
28. Смірнова І. В. Формування зернової продуктивності сортами пшениці озимої під впливом мінерального живлення. Новітні технології вирощування

сільськогосподарських культур : тези доп. VI міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Київ, 29 берез. 2018 р. Київ, 2018. С. 134–135

29. Корнійчук О.В. Урожайність пшениці озимої за різних технологій вирощування. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. 2015. Вип. 80 С. 3 – 8.

30. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Формування надземної маси сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2018. № 22(1). С. 332–339.

31. Марковська О.Є., Гречишкіна Т.А., Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 1. С. 96-103

32. Казакова І. В. Економічна та енергетична оцінка ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Інноваційна економіка: всеукр. наук.-виробн. журнал*. 2012. № 2. С. 113-116.

33. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення. Наукові горизонти», «Scientifichorizons». Житомир, 2018. № 1 (64). С. 10–14.

34. Економіка сільського господарства / [В. К. Забарський, В. І. Мацибора, А. А Чалий]. – К.: Каравелла, 2009. – 264 с

35. Збарський В. К. Економіка сільського господарства / В. К. Збарський, В. І. Мацибора, А. А. Чалий. – К. : Каравела, 2009. – 264 с.

36. Смірнова І. В. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від фону живлення. Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 15-16 лист. 2017 р. Дніпро, 2017. С. 109–111. 20 15.

37. Шляга О. В., Шипуля Л. І. Прибуток та рентабельність як показники ефективності виробництва. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. 2014. № 8. С. 75-81.

ДОДАТКИ

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ДВОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ 2Х4

ДИСПЕРСІЯ	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F-факт.	F-табл.
ЗАГАЛЬНА	35,83	23	-	-	-
ПОВТОРЕНЬ	0,02	2	-	-	-
ФАКТОРНА	34,40	7	4,91	48,82	2,76
ФАКТОР А	7,32	1	7,32	72,67	4,60
ФАКТОР В	26,80	3	8,93	88,75	3,34
ВЗАЄМОДІЇ АВ	0,28	3	0,09	0,94	3,34
ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ)	1,41	14	0,10		

СЕРЕДНІ ЗНАЧЕННЯ І НІР

ФАКТОР А	ФАКТОР В				Середні по А
	1	2	3	4	
1	5,64	6,35	7,42	8,17	6,90
2	6,39	7,58	8,55	9,48	8,00
Середні по В	6,02	6,97	7,99	8,82	7,45

Т-коэф.= $\frac{2,144786}{7}$

НІР = 0,56 для оцінки істотності різниці часткових середніх
НІР = 0,28 для оцінки істотності різниці середніх по фактору А
НІР = 0,39 для оцінки істотності різниці середніх по фактору В і АВ



Рис. 1. Пшениця озима Паляниця.

Сорт ПАЛЯНИЦЯ (пшениця озима, пшениця м'яка)

ОРИГІНАТОР: Луганський інститут селекції і технологій у формі товариства з обмеженою відповідальністю.

ЗАНЕСЕНИЙ ДО РЕЄСТРУ СОРТІВ РОСЛИН УКРАЇНИ в 2008 році, рекомендується для вирощування в лісостеповій зоні України.

БІОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ: Зимостійкість сорту в умовах проморожування вища за середню, в польових умовах за роки випробування становила 8,5-8,6 бали. Стійкість сорту до вилягання 9,0 бали. Стійкість до осипання 7,9-9,0 бали. Стійкість до посухи 7,8-8,1 бали. За роки випробування сорт слабо уражувався основними хворобами та шкідниками. Середньоранній.

Кущ - напівпрямостоячий, рослини низькі. Прапоровий лист має сильний восковий наліт на піхві і відсутню або дуже слабку антоціанове забарвлення вушок. Соломина слабо-виконана з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та помірної опушення опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, пірамідальної форми, щільний, середньої довжини з помірним восковим нальотом, є остюки. Нижня колоскова луска: овально-ланцетна, плече піднесене, середньої ширини, зубець середньо зігнутий, дуже довгий, опушені внутрішньої поверхні - помірна, зовнішньої - слабка. Зернівка червоного кольору, середньої довжини, ширини і крупності. Язичок - короткий, кіль на нижній квітковій лусці - наявний, вушка - гострі.

Потенціал врожайності 100-105 ц/га

Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі та відмінні. Цінна пшениця.

Сорт	Середньоранній
Вегетаційний період, діб	274-279
Рослина заввишки, см	70-73
Маса 1000 насінин, г	34,8-36,6
Стійкість до вилягання	Висока
Морозостійкість	Висока
Стійкість до ураження борошнистою росою	Висока
Стійкість до бурої листової іржі	Висока
Стійкість до осипання зерна	Висока
Зміст білка в зерні, %	13,6-13,8
Зміст сирової клейковини, %	29,1-30,2
Сила борошна, а.о.	278-334
Об'єм хліба із 100 г. борошна, мл	1040-1200
Оцінка хлібопекарських властивостей, балів	4,2-4,5
Посухостійкість, балів	7-8
Стійкість до вилягання, балів	8-9
Стійкість до осипання зерна, балів	8-9
Стійкість до хвороб, балів	8-9



Рис. 2. Пшениця озима сорту Паляниця



Рис. 3. Збирання пшениці озимої в господарстві