

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

Агрономічний факультет  
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**Савіцька Катерина Юріївна**

**УДК: 633.81:631.559:633.11(477.42)**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ТОВ «АГРО-ЛЮБАР»**

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 \_\_\_\_\_ К.Ю. Савіцька

Керівник роботи

канд. с.-г. наук, доцент Довбиш Л.Л.

Житомир–2022

## АНОТАЦІЯ

Савіцька К.Ю. Вплив різних видів добрив на продуктивність пшениці озимої в умовах ТОВ «АГРО-ЛЮБАР». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Кваліфікаційна робота викладена на 43 сторінках комп'ютерного тексту, вона містить 5 рисунків та 6 таблиць. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел становить 45 найменування.

У роботі наведено результати досліджень щодо впливу різних видів добрив, що вносяться при на рівень продуктивності та якість зерна пшениці озимої м'якої сорту Тобак.

Дослідження впливу різних видів добрив для при посівного внесення на продуктивність пшениці озимої показало, що найкращі показники урожайності та якості зерна пшениці озимої були при внесенні при посіві 100 кг/га діамоній фосфату. На цьому варіанті урожайність пшениці озимої в середньому за три роки становила – 7,64 т/га, що вище на 12,85 % при посіві без добрив. При внесенні при посіві 300 кг/га органо-мінерального добрива урожайність культури становила 7,01 т/га, що вище за контроль на 3,55%. Різниця урожайності культури між варіантами з внесенням добрив при посіві становила 8,9% на користь діамоній фосфату. Внесення при посіві пшениці озимої 100 кг/га діамоній фосфату забезпечило високу якість зернової продукції та найвищий прибуток з 1 га – 31369,2 грн.

Ключові слова: пшениця озима, структура урожаю, сорт Тобак, урожайність культури, діамоній фосфат, органо-мінеральне добриво, показники якості зерна, економічна ефективність вирощування, енергетична ефективність.

## ANNOTATION

Savitska K.Yu. The influence of different types of fertilizers on the productivity of winter wheat under the conditions of AGRO-LYUBAR LLC. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 - agronomy. – Polis National University, Zhytomyr, 2022.

The qualification work is laid out on 43 pages of computer text, it contains 5 figures and 6 tables. It consists of an introduction, 3 sections, conclusions, recommendations for production and appendices. The list of used sources is 45 names.

The paper presents the results of research on the influence of different types of fertilizers applied on the level of productivity and grain quality of soft winter wheat of the Tobak variety.

The study of the effect of different types of fertilizers for sowing on the productivity of winter wheat showed that the best indicators of yield and grain quality of winter wheat were when 100 kg/ha of diammonium phosphate was applied at sowing. In this variant, the yield of winter wheat on average for three years was 7.64 t/ha, which is 12.85% higher when sowing without fertilizers. When 300 kg/ha of organic-mineral fertilizer was applied during sowing, the crop yield was 7.01 t/ha, which is 3.55% higher than the control. The difference in crop yield between options with fertilization at sowing was 8.9% in favor of diammonium phosphate. Application of 100 kg/ha of diammonium phosphate during sowing of winter wheat ensured high quality of grain products and the highest profit from 1 ha - UAH 31,369.2.

*Key words:* winter wheat, crop structure, Tobak variety, crop yield, diammonium phosphate, organo-mineral fertilizer, grain quality indicators, economic efficiency of cultivation, energy efficiency.

ЗМІСТ	
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури	8
1.1. Значення та виробництво пшениці озимої в Україні та світі	8
1.2. Ефективність мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої	11
РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень	15
2.2. Програма та методика проведення досліджень	15
РОЗДІЛ 3. Вплив різних видів добрив на продуктивність пшениці озимої	19
3.1. Агротехнологічна ефективність досліджень	19
3.2. Енергетична ефективність досліджень	27
3.3. Економічна ефективність досліджень	29
ВИСНОВКИ	33
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	35
ДОДАТКИ	40

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Найголовнішим завданням аграрного господарства України є забезпечення населення якісними продуктами харчування. Головна мета продовольчої безпеки країни – це виробництво зерна основних сільськогосподарських культур. Вирощування пшениці озимої займає провідне місце у вирішенні цієї проблеми, завдяки використанню зерна її в хлібобулочній та борошномельній промисловості.

Підвищення обсягу збору зерна можна досягнути за рахунок раціонального підбору високопродуктивних сортів пшениці, науково-обґрунтованої технології вирощування культури.

Саме тому пріоритетним питанням, що потребує вивчення та обґрунтування є удосконалення технології вирощування сортів пшениці озимої м'якої на основі еколого-адаптивних технологій.

В зоні Лісостепу пшениця озима є однією із головних зернових культур. Але в останні роки формується невисока врожайність культури, а зерно може бути низької якості. Це все пов'язано з рядом умов, які склалися в галузі землеробства: до 25% посівів пшениці озимої розміщуються по стерньових попередниках, ґрунти зазвичай збіднені на елементи живлення, органічних та мінеральних добрив вносять недостатню кількість.

Найвищу продуктивність сучасних сортів пшениці можна досягти лише завдяки впровадженню елементів технології, які в повній мірі забезпечать біологічні особливості сорту. Останнім часом внаслідок зниження родючості ґрунтів, посів культури не завжди на кращих попередниках, формується не стабільний урожай пшениці озимої часто з низькими показниками якості зерна. Забезпечення сталої врожайності та якісного зерна належить живленню рослин.

Одним із швидкодіючих та ефективних факторів збільшення врожайності пшениці озимої та покращення якості її зерна є добрива. Їх значний позитивний вплив на урожайність культур пояснюється тим, що вміст елементів живлення рослин у ґрунтах поступово зменшується, вони можуть міститися у

важкорозчинній формі. Тому коренева система пшениці озимої не в змозі використати достатню кількість елементів живлення з ґрунту, для забезпечення високої продуктивності культури. Тому внесення добрив сприяє забезпеченню рослин елементами живлення і, як наслідок, забезпечує високі прирости врожаю пшениці озимої на різних ґрунтових відмінах. В останні роки спостерігається істотне скорочення внесення добрив, і ця тенденція буде продовжуватися, внаслідок високої вартості добрив та невеликої економічної спроможності господарств.

У зв'язку з цим питання оптимізації норм та раціонального використання мінеральних добрив, що зможуть забезпечити відтворення родючості ґрунту та заплановану врожайність культур, які вирощуються, набуває все більшого значення.

Тому нами було досліджено вплив різних видів добрив для припосівного внесення на продуктивність пшениці озимої.

**Метою нашого дослідження** було дослідити вплив використання різних видів добрив для припосівного внесення під пшеницю озиму на чорноземі легкосуглинковому та провести порівняльну оцінку їх дії на урожайність та якість зерна.

Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішення наступних завдань:

- визначення закономірностей формування структури врожаю озимої пшениці за умовами внесення добрив;
- встановити дію добрив, внесених в припосівне удобрення на рівень урожайності пшениці озимої;
- визначити вплив досліджуваного фактору на основні показники якості зерна культури;
- дати енергетичну та економічну оцінку використання добрив у припосівне внесення за вирощування пшениці озимої.

*Об'єктом дослідження* були процеси росту, розвитку та формування врожайності й показників якості зерна рослинами пшениці озимої за різних видів добрив, внесених в припосівне удобрення.

*Предмет дослідження* – сорт пшениці озимої Тобак, різні види добрив для припосівного внесення.

Методи досліджень. При дослідженні використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: польовий – закладка досліду у польових умовах господарства для оцінки структури, врожайності та якості зерна пшениці озимої за різних видів добрив; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних показників розвитку та росту рослин пшениці озимої, формування врожаю зерна культури; лабораторний – для визначення показників якості зерна пшениці озимої, проведення агрохімічного аналізу ґрунту; статистичний – для проведення статистичної оцінки та дисперсійного аналізу одержаних результатів досліджень; порівняльно-розрахунковий – розрахунок економічної та біоенергетичної ефективності досліджень.

*Перелік публікацій автора за темою досліджень:*

1. Довбиш Л.Л., Можарівська І.А., Савіцька К.Ю. Вплив припосівного удобрення на врожайність зерна пшениці озимої в умовах Лісостепу України. Таврійський науковий вісник : Серія Сільськогосподарські науки, № 128, 2022. (Index Copernicus)

*Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.* Робота викладена на 43 сторінках комп'ютерного тексту, вона містить 5 рисунків та 6 таблиць. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних літературних джерел включає 45 найменування.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Значення та виробництво пшениці озимої в Україні та світі.

У рослинництві велика увага завжди приділялась виробництву зерна. Збільшення його валових зборів – головна мета хлібороба. Серед зернових культур дуже важливою є озима пшениця, яка має високе продовольче значення.

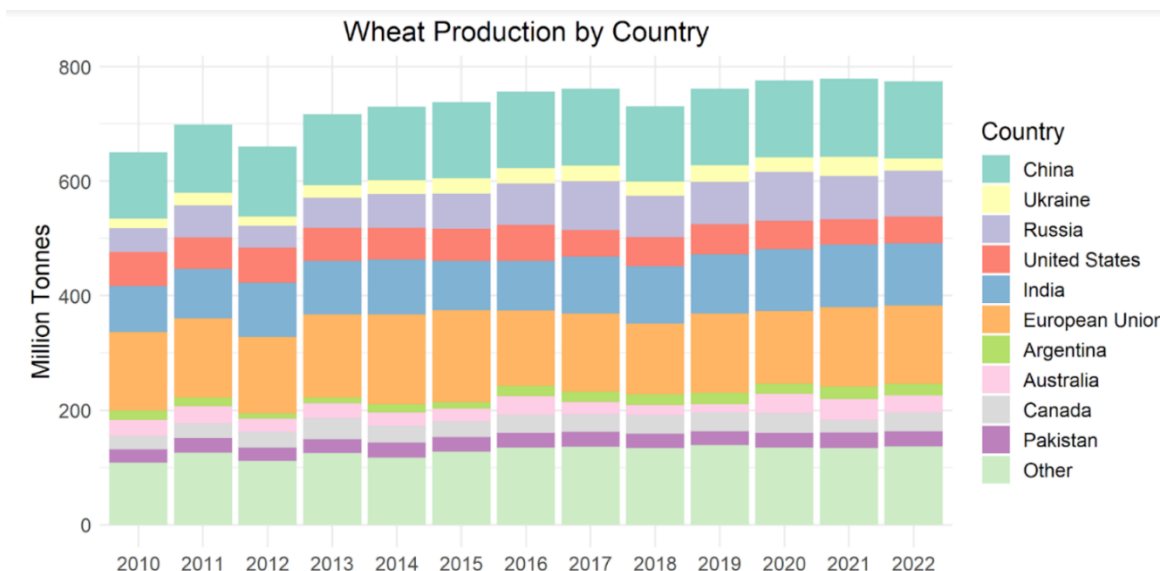
Пшениця озима м'яка (*Triticum aestivum* L.) відноситься до родини тонконогових (*Poaceae*) і відноситься до хлібів першої групи. Зерно м'якої пшениці містить багато білків, полісахаридів, мінеральних солей, в тому числі мікроелементів, вітамінів та інших цінних речовин. Воно широко використовується для харчування людини. Із зерна пшениці виготовляють борошно, печуть хліб та хлібобулочні вироби. Для отримання якісної продукції зерно пшениці повинно бути високої якості [1, 2].

Пшениця це культурна стародавня рослина, що за 15-10 тисяч років до н.е вироблялася на земній кулі [1].

Пшениця є основною хлібною культурою в більшості країн світу. Вона вирощується на території п'яти континентів Земної кулі від північних полярних районів до південних. Світові площі посівів пшениці займають біля 16,8% ріллі. Озимі форми пшениці вирощують у США, Китаї, Індії, Японії, Європейських країнах. Найбільш високі врожаї і, як наслідок, реалізація потенціалу продуктивності пшениці спостерігається в промислово розвинутих країнах Європи [1].

Основним виробником пшениці у світі є ЄС, на другому місці Китай, а на третьому Індія. Це й не дивно, оскільки останні дві країни з найбільшим населенням у світі, а ЄС включає в себе економіки 28-ми країн Європи. Також значну частину займають такі країни як РФ, Канада, Україна, Пакистан, Туреччина, Австралія.





**Рис. 1.1. Світове виробництво пшениці в розрізі країн [3].**

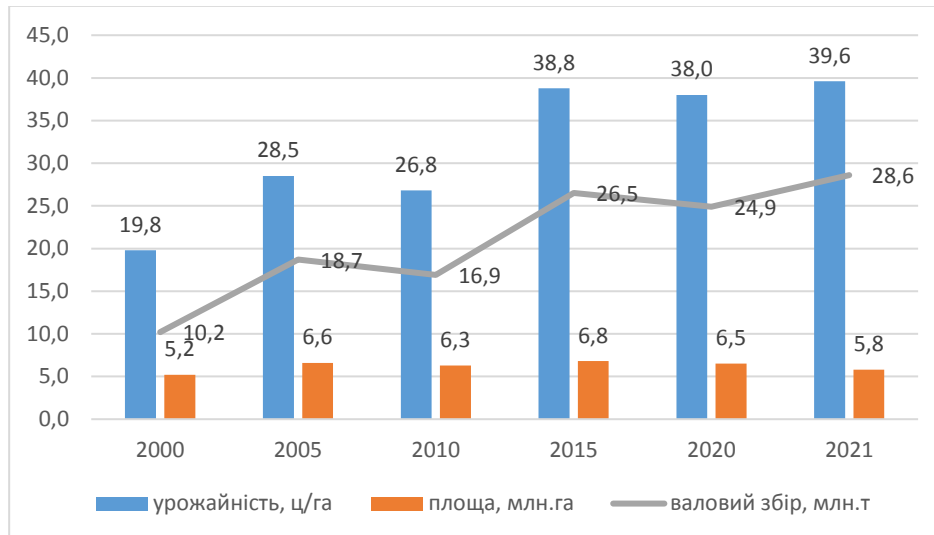
Пшениця є основним зерном не тільки в Україні, а й у світі. Обсяги її виробництва мають сталу тенденцію до зростання. Площі посіву, зайняті щорічно культурою на земній кулі становлять біля 230 млн. га., а валові збори зерна пшениці більше 565 млн. тонн. Не випадково, що пшениця озима, є основним продуктом харчування для населення понад 1 млрд. осіб, у 43 країнах світу. [3].

За даними [4], Європейський союз є одним із найбільших виробників пшениці в світі, за розрахунками валовий збір становить 137500 млн т. На другому місці знаходиться Китай з показником валового збору в 128 млн. т.; на третьому місці – Індія і Російська Федерація – 99700 та 71 млн. т. відповідно.

Світові лідери за урожайністю пшениці озимої у 2020/2021 МР повторюють минулорічний список. Найбільш високі показники урожайності пшениці озимої були у таких країнах: Німеччина — 7,53 т/га, Франція — 6,8 т/га, Єгипет – 6,4 т/га, Китай – 5,7 т/га [3].

Український потенціал та родючі землі України дають змогу вирощувати більшість культур, які мають сталий попит і економічно вигідні, що дає змогу розширити фінансові можливості країни. Впровадження нових технологічних прийомів вирощування нових сучасних сортів може суттєво підвищити виробництво продукції рослинництва. Сприяє більш високому рівню технологій вирощування зростаючий рівень агротехніки. Пшениця озима є головною

продовольчою культурою серед основних зернових культур. Ця культура за посівними площами в Україні займає перше місце. [2]. Сучасні сорти зернових культур, в тому числі й озима пшениця, мають високий біологічний потенціал продуктивності, разом з тим у виробничих умовах його реалізація досить низька [2].



**Рис. 1.2. Динаміка виробництва пшениці озимої в Україні [6].**

Глобальною проблемою XXI століття, яка постає перед світовою спільнотою, є забезпечення людства продуктами харчування. Щоб прогнати стрімко зростаючу чисельність населення сільськогосподарське виробництво має до 2050 року збільшитися на 60%. Досягнення цієї мети ускладнюється глобальним потеплінням, що супроводжується дефіцитом атмосферних опадів, зниження вологості повітря, підвищення температури, зміною відносин між рослинами, шкідниками та збудниками хвороб рослин тощо, і унаслідок – зменшення рівня врожаїв сільськогосподарських культур та погіршення м їх якості. Головним продовольчим компонентом харчування є зернові культури та продукти їх переробки. За даними науковців [5], потенціал виробництва зерна в Україні становить 100 млн. тонн, однак сучасний рівень врожаїв не задовольняє потребам сьогодення і потребує подальшого удосконалення існуючих та розробки високоефективних і науково-обґрунтованих технологій вирощування з урахуванням наведених вище чинників.

Ефективним заходом підвищення продуктивності пшениці озимої і стійкості рослин до несприятливих абіотичних і біотичних чинників є поєднання

сортних особливостей із оптимальною системою живлення культури протягом вегетації [1, 2, 7].

## **1.2. Ефективність мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої**

В сучасному землеробстві використання добрив – це основний атрибут адаптивно-ландшафтної системи, економічна доцільність якого не викликає сумнівів і не залежить від кліматичних і ґрунтових особливостей того чи іншого регіону. Максимальна ефективність добрив визначається теоретичною обґрунтованістю використання їх видів, беручи до уваги складні взаємозв'язки, що склалися в агроценозах.

В системі агротехнічних заходів, які направлені на підвищення виробництва високоякісного зерна пшениці озимої, важливе місце відводиться системі удобрення. Численними дослідженнями, які були проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, було встановлено, що у зернових культур майже половину приросту врожаю можна досягти за рахунок раціонального і збалансованого мінерального живлення [8].

Врожай пшениці озимої, як свідчить світова практика, зростає в міру оптимізації ресурсного забезпечення вирощування культури, максимального використання генетичного потенціалу сорту, повної адаптації технології вирощування до особливостей сорту та ґрунтово-кліматичних умов зони. [7, 8].

У теперішньому землеробстві відчутно зросла роль мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур у зв'язку з незначним застосуванням органічних добрив, також зростанням у сівозміні відсотка просапних культур, поширення ерозійних процесів [2]. Забезпечення живлення рослин оптимальними дозами макроелементів сприяє формуванню стабільного врожаю та отриманню повноцінного за якісним складом зерна пшениці озимої. Тому, одна з важливих умов ефективного використання добрив рослинами є визначення їх потреби у елементах живлення, з врахуванням їх вмісту у ґрунті, особливо рухомих сполук [7, 8, 9].

Добрива є одним із засобів підвищення родючості ґрунту, урожайності та покращення якості рослинницької продукції. Завдяки внесенню добрив, можна

керувати процесами живлення рослин, впливати на агрономічні, біологічні властивості ґрунтів та змінювати якість урожаю. Приріст врожаю від внесення добрив значно змінюється від ґрунтово-кліматичних та інших умов. Так, у зоні Полісся приріст урожаю від внесення добрив становить 60%, у зоні Лісостепу – 40%, у зоні зволоженого Степу – 15%, у зоні сухого Степу – 10% і зоні зрошеного Степу – 40%. [8, 9, 10].

В Україні ефективність використання добрив на теперішній час знаходиться на низькому рівні. Так, приріст врожаю зернових культур від застосування 1 кг азоту, за даними Всесвітньої організації ФАО, наприклад в Німеччині становить 20,3, Великій Британії – 24,3 кг, Франції – 21,2,, в той же час як в Україні цей показник не перевищує 11-12 кг [10, 11].

Показано [14], що зі збільшенням доз мінеральних добрив, зростає кількість зерен у колосі, максимальна кількість їх отримана за основного внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $N_{50}$  в підживлення, врожайність при цьому зросла від 0,6 до 1,2 т/га порівняно з контролем. Підживлення азотом в найбільш критичні фази дозволяє отримати високі врожаї пшениці озимої, але важливо розрахувати кількість підживлень, які впливають на величину врожаю [13]. На основі проведених досліджень було зроблено висновок, що при ранньовесняному запасі мінерального азоту в шарі ґрунту 0–60 см до 180 кг/га врожайність зерна пшениці становить 6,42 т/га, при цьому собівартість продукції була найменша [13].

Якість та урожайність зерна пшениці озимої залежить не тільки від застосування добрив, але й від багатьох інших агрозаходів. В зоні вирощування пшениці озимої дослідження проводила низка відомих вчених. Вони встановили чітку залежність урожайності та показників якості зерна пшениці озимої від погодно-кліматичних умов [15], різних попередників [16, 17, 18], сучасних інтенсивних сортів [19, 20], основного й передпосівного обробітку ґрунту [21, 22]. Важливі чинники, що впливають на врожайність пшениці озимої, є строки сівби, норми висіву та глибина заробки їх у ґрунт [23]. Багато авторів [24] відмічали високу ефективність систем удобрення озимої на чорноземах типових, особлива увагу приділялась мінеральному живленню рослин в період літньої вегетації.

В осінній період для нормальних сходів і перезимівлі посівів пшениці озимої повинно бути забезпечено підвищене фосфорно-калійне й помірне азотне живлення. Підвищення норм фосфорних і калійних добрив з осені сприяють кращому кущінню та розвитку рослин, накопиченню в них цукрів і підвищенню зимостійкості [25]. У розвитку пшениці озимої виділяють два критичних періоди забезпечення рослин у елементах живлення: перший – це від появи сходів до припинення осінньої вегетації, коли рослині потрібен фосфор і калій; другий – від початку відновлення весняної вегетації до вихода в трубку, коли рослини вимогливі до азоту [25]. Коренева система пшениці озимої має слабку здатність засвоювати елементи живлення з важкорозчинних сполук ґрунту, тому засвоює з мінеральних добрив, які забезпечують рослини легкодоступними речовинами [14, 26.]

При розробці системи удобрення пшениці м'якої озимої важливо також встановити оптимальні дози поживних речовин для основного внесення, а саме азоту, що значною мірою визначає розвиток рослин восени, успішну їх перезимівлю, формування кількісних і якісних показників урожаю. Вплив основних елементів мінерального живлення, в т. ч. й азоту, на продуктивність пшениці озимої визначається насамперед особливостями ґрунту, попередником і погодно-кліматичними умовами. За даними [1, 14, 12, 24] внесення добрив забезпечує 35 % приросту врожайності. Так, її прибавка за інтенсивної технології вирощування пшениці озимої становила від 0,72 до 1,76 т/га, в тому числі від роздрібного внесення азотних добрив – 0,46–1,22 т/га, від системи захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів – 0,22–1,19 т/га [14].

Додатний баланс основних елементів живлення в Україні можна забезпечити внесенням підвищених норм мінеральних добрив, наприклад, на орних землях Франції застосовують 311 кг/га мінеральних добрив, у Англії – 375 кг/га, Німеччині – 421 кг/га, Японії – 436 кг/га, Нідерландах – 805 кг/га. Такий рівень живлення формує продуктивність зернових культур у межах 6,0– 6,7 т/га. У європейських країнах у середньому на 1 га ріллі вноситься близько 200 кг д. р., у США – 140 кг д. р., а у Канаді – 47 кг д. р. мінеральних добрив, що за фізичною вагою становить відповідно 650; 400 і 140 кг/га [27]. В Україні у 2019 р. на 1 га посівів вносили 119 кг NPK, в тому числі під пшеницю озиму 138 кг

НРК. Наукові установи НААН рекомендують збільшити внесення під пшеницю озиму норму азоту до 150–220 кг/га НРК [14].

Технології вирощування пшениці озимої передбачають збільшення обсягів внесення мінеральних добрив, особливо азотних, які мають істотний вплив на підвищення продуктивного потенціалу та якості зерна цієї культури [14].

Разом із цим, у Лівобережному Лісостепу України, де часто обмежувачим фактором є волога, ефективність азотних добрив знижується [27]. Незважаючи на достатньо широкі дослідження із застосування мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої, понині не існує єдиної думки стосовно оптимальних доз їх внесення. Так, для повної реалізації можливостей високопродуктивних сортів пшениці озимої рекомендується вносити 90–120 кг/га д. р. азотних, фосфорних і калійних добрив. У досліджах [14] вирощуванні пшениці озимої оптимальна норма внесення мінеральних добрив становила  $N_{110}P_{80}K_{90}$  –  $N_{140}P_{100}K_{120}$ . За іншими даними [1] дозу мінеральних добрив необхідно збільшувати до (НРК)150-200, але з урахуванням економічної ефективності внесення добрив доза внесення добрив більше 150 кг/га д. р. приводить до непродуктивного використання елементів живлення. За даними В. В. Лихочвора і М. Я. Бомби рекомендована доза внесення мінеральних добрив за ресурсоощадною технологією в Західному Лісостепу може бути зменшена до (НРК)60-120. Проте, інтенсифікація ростових процесів у рослин, стимулює розвиток хвороб, шкідників і бур'янів, насамперед, коли застосовуються підвищені дози азотних добрив, а це в свою чергу потребує додаткових витрат на здійснення захисних заходів з обмеження чисельності шкідливих організмів [1, 17].

Отже, нами було проведено дослідження, щодо впливу різних видів добрив у припосівне удобрення на формування продуктивності пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України.

## РОЗДІЛ 2

### МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Місце та умови проведення досліджень

Урожайність сільськогосподарських культур в значній мірі залежать від ґрунтово-кліматичних умов. У різних зонах провідну роль відіграють ті чи інші агрокліматичні показники. Правильне оцінювання ґрунтово-кліматичних умов є необхідною вимогою для раціонального розвитку сільськогосподарського виробництва та для точного визначення доз, строків і способів застосування добрив при розробці системи удобрення культур в сівозміні, що забезпечує отримання високих і сталих врожаїв та відновлення родючості ґрунтів. Це обумовлює необхідність глибокого вивчення факторів конкретних ґрунтово-кліматичних умов досліджуваних об'єктів .

**Місце проведення досліджень.** Дослідження по вивченню впливу різних видів добрив для припосівного внесення на продуктивність пшениці озимої виконувались в 2020 – 2022 роках в умовах ТОВ «Агро-Любар» с. Провалівка Любарського району Житомирської області.

Дослідження проводились на чорноземі опідзоленому легкосуглинковому на лесі, який характеризується такими показниками: вміст гумусу – 2,9-3,3%; лужногідролізованого азоту – 108-112 мг/кг; рухомого фосфору – 132-151 мг/кг; обмінного калію 102-155 мг/кг, рН – 6,2-6,8.

#### **Погодні умови за роки проведення досліджень.**

Погодні умови періоду вегетації пшениці озимої варіювали за роками досліджень, проте були типовими для зони Північного Лісостепу, що дозволяє рекомендувати одержані результати для широкого впровадження у зональні системи землеробства.

#### 2.2. Програма та методика проведення досліджень.

**Метою нашого дослідження** було дослідити вплив використання різних видів добрив для припосівного внесення під пшеницю озиму на чорноземі

легкосуглинковому та провести порівняльну оцінку їх дії на урожайність та якість зерна.

Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішення наступних завдань:

- визначення закономірностей формування структури врожаю озимої пшениці за умовами внесення добрив;
- встановити дію добрив, внесених в припосівне удобрення на рівень урожайності пшениці озимої;
- визначити вплив досліджуваного фактору на основні показники якості зерна культури;
- дати енергетичну та економічну оцінку використання добрив у припосівне внесення за вирощування пшениці озимої.

Об'єктом дослідження були процеси росту, розвитку та формування врожайності й показників якості зерна рослинами пшениці озимої за різних видів добрив, внесених в припосівне удобрення.

Предмет дослідження – сорт пшениці озимої Тобак, різні види добрив для припосівного внесення.

Добрива під пшеницю озиму вносили згідно схеми.

**Таблиця 2.1.**

**Схема досліду**

№ варіанту	Норми добрив	Строки внесення
1	Контроль	при посіві добрива не вносили + N <sub>20</sub> по мерзлоталому ґрунту (сульфат амонію) + N <sub>140</sub> при відновленні вегетації (аміачна селітра+карбамід)
2	N <sub>18</sub> P <sub>46</sub>	при посіві N <sub>18</sub> P <sub>46</sub> (діамоній фосфат) + N <sub>20</sub> по мерзлоталому ґрунту (сульфат амонію) + N <sub>140</sub> при відновленні вегетації (аміачна селітра+карбамід)
3	N <sub>15</sub> Ca <sub>45</sub> S <sub>39</sub>	при посіві N <sub>15</sub> Ca <sub>45</sub> S <sub>39</sub> (органомінеральне добриво) + N <sub>20</sub> по мерзлоталому ґрунту (сульфат амонію) + N <sub>140</sub> при відновленні вегетації (аміачна селітра+карбамід)



Мінеральні добрива під пшеницю озиму вносили згідно схеми: 1 варіант (контроль) - при посіві добрив не вносили, 2 варіант - при посіві комплексне добриво діамоній фосфат  $N_{18}P_{46}$  - 100 кг/га, 3 варіант – при посіві органо-мінеральне добриво  $N_{15}Ca_{45}S_{40}$  – 300 кг/га. Весною  $N_{20}$  по мерзлоталому ґрунту - сульфат амонію – 100 кг/га. При відновленні вегетації  $N_{140}$  200 кг/га селітри + 150 кг/га карбамід. Загальна площа посівної ділянки – 15 га, площі під дослідом препаратом – 5 га. У досліді висівали сорт пшениці озимої Тобак [28].

**Методика проведення досліджень.** При дослідженні використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: польовий – закладка дослідів у польових умовах господарства для оцінки структури, врожайності та якості зерна пшениці озимої за різних видів добрив; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних показників розвитку та росту рослин пшениці озимої, формування врожаю зерна культури; лабораторний – для визначення показників якості зерна пшениці озимої, проведення агрохімічного аналізу ґрунту; статистичний – для проведення статистичної оцінки та дисперсійного аналізу одержаних результатів досліджень; порівняльно-розрахунковий – розрахунок економічної та біоенергетичної ефективності досліджень.

Відбір ґрунтових зразків проводився на глибину 0-20 см. Фізико-хімічні властивості ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками: загальний гумус за Тюрнімом (ГОСТ 26213-91), реакцію ґрунтового розчину потенціометрично (ГОСТ 26483-85), рухомий фосфор – за Кірсановим, обмінний калій – за Масловою, лужногідролізований азот – за Корнфілдом [29].

Визначення показників структури врожаю проводили з пробних снопів, зібраних з 1 м<sup>2</sup>, у різних місцях ділянки за методикою Майсюрена [30]. Масу 1000 зерен і його натуру визначали за вимогами ГОСТ. У зерні вміст білка визначали за методикою, наведеною в ГОСТ 10846-91, клейковину – за ГОСТ 13568.1-68 [31].

Фази розвитку реєстрували, коли 75% рослин досягли цього ступеня розвитку. Облік густоти продуктивного стеблостою проводили на облікових

ділянках розміром 1 м<sup>2</sup> перед збиранням урожаю. Коефіцієнт продуктивного кушення встановлюється за результатами аналізу снопового зразка, співвідношенням кількості продуктивних стебел і рослин [30].

Дисперсійний аналіз урожайних даних проводили за Б.О. Доспеховим [32].

В основу розрахунків економічної ефективності покладено прибуток від приросту врожаю сільськогосподарських культур за мінусом об'єму витрат на проведені заходи та доробку отриманої додаткової продукції.

Енергетичну ефективність розраховували за методикою А.В. Медведовського [33].

### РОЗДІЛ 3.

## ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

### 3.1. Агротехнологічна ефективність досліджень.

Пшениця озима є основною продовольчою культурою в Україні. Зерно її використовують для внутрішніх потреб та експортують в інші країни світу. Збільшення обсягів виробництва зерна високої якості є одним із основних завдань аграрного виробництва. Відомо, що якість зерна залежить від багатьох чинників перш за все, від застосування органічних і мінеральних добрив.

Величина врожаю, як показують дослідження, визначається густотою продуктивного стеблестою і продуктивності колосу, яка залежить від кількості зерен в колосі і їх маси. Щільність продуктивного стеблестою залежала від кількості рослин на одиницю площі, ступеня кущення і збереженості рослин до збирання [34].

Важливим елементом в структурі врожаю у пшениці озимої є кількість продуктивних стебел на рослині. Надземна маса в житті рослин має досить важливе значення. Для утворення продуктивної частини врожаю, рослини з надземної маси мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини. Тому накопичення великого вегетативного апарату рослин, починаючи з перших фаз розвитку, є важливою умовою утворення високого врожаю [1, 14].

Розвиток і ріст рослин пшениці озимої залежить від зовнішніх факторів, а саме: властивостей ґрунту, забезпеченість його елементами живлення, наявність вологи, тепла, світла та інше. Оптимальне поєднання таких факторів підсилює процеси росту, а при нестачі чи надлишку якихось факторів відбувається погіршення або затримання розвитку рослин. [14, 25]. Характерною ознакою продуктивності посівів пшениці озимої є елементів живлення рослини протягом вегетації. Для створення репродуктивних органів і формування урожаю культури потрібний достатній запас пластичних речовин, тому чим більша листостеблова маса, тим більший в ній запас пластичних [35].

Формування урожаю у сільськогосподарських культур зумовлене взаємодією між біолого-генетичними факторами рослин та умовами зовнішнього середовища. Останнє має значний вплив на процеси росту, а отже, і на репродуктивний процес.

Удобрення рослин покращує їх живлення та суттєво впливає на всі життєві функції рослинного організму. Внесенням добрив можна змінити час настання окремих фаз росту рослин, тривалість міжфазних періодів протягом всієї вегетації [35, 36]. Серед різноманітних факторів, які впливають на ріст рослин у висоту, вирішальне місце належить рівню мінерального живлення. Мінеральні добрива сприяють більш швидкому росту і розвитку рослин у початковий період, стимулюють значно інтенсивніший розвиток кореневої системи. Рослини на удобрених ділянках краще кущаться, мають більшу кількість вузлових корінців, більшу лінійну висоту й площу листової поверхні.

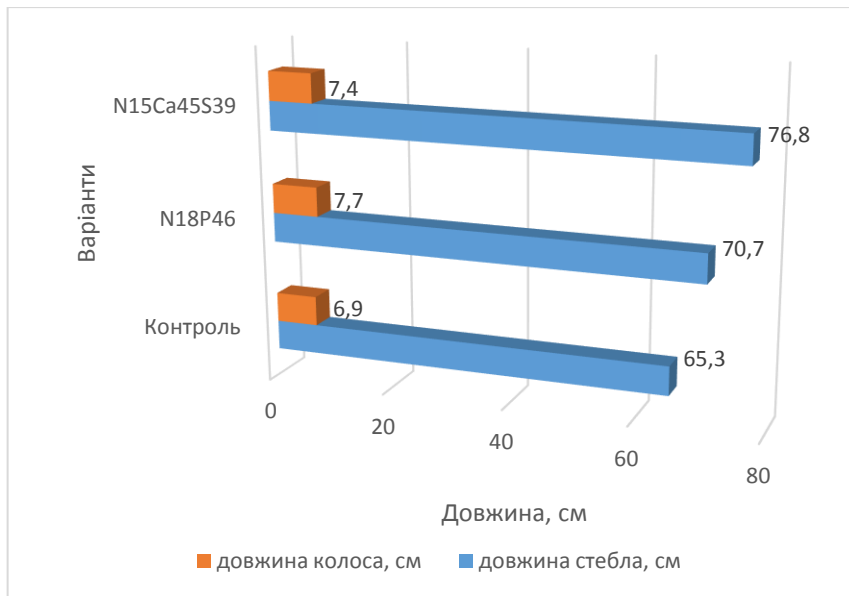
Довжина колоса пшениці озимої в основному залежить від сортових ознак. Залежно від сорту колос пшениці може бути щільний, в колосі колоски розміщені близько один до одного, а може бути колос нещільний, рихлий, між колосками у колосі є більші проміжки. Відомо, що сорти, які мають рихлий колос мають більшу довжину, але це не значить, що сорти, що мають меншу довжину колоса (щільні), мають низьку продуктивність [1].

Основну роль у формуванні врожаю відіграють такі показники: довжина колосу, кількість колосків у колосі, число зерен у колосі, маса зерна з одного колоса [1].

Протягом 2020-2022 рр. вивчали ефективність внесення різних норм мінеральних добрив при посіві на продуктивність та основні показники структури врожаю пшениці озимої сорту Тобак.

Найбільша довжина стебла пшениці озимої сорту Тобак була на третьому варіанті і становила 76,8 см, що на 6,1 та 11,5 більше ніж на першому й другому варіантах. Внесення різних видів добрив при посіві пшениці озимої вплинуло на довжину колоса. Так, на другому варіанті довжина колоса була найбільшою і

дорівнювала 7,7 см, що на 0,5 та 0,3 см більше у порівнянні із варіантами без внесення добрив при посіві та з внесенням органо-мінерального добрива.



**Рис. 3.1. Вплив добрив на основні елементи структури врожаю зерна пшениці озимої, (середнє за 2020-2022 рр.).**

Формування кінцевої густоти стояння рослин, яка обумовлює продуктивність посіву, є функцією дії на посів комплексу природних факторів та антропогенних заходів. Існує 2 шляхи забезпечення необхідної густоти стояння рослин. Основним є норма висіву – тобто потрібно висіяти таку кількість насіння, яка б змогла забезпечити необхідну густоту рослин перед збиранням. Разом з тим, густоту стояння рослин можна збільшити за рахунок підвищення рівня продуктивного кущення. Особливо це актуально в умовах зріджених посівів, які вийшли після перезимівлі. Тому важливого вивчати вплив різних видів добрив, внесених при посіві, на цей показник [14, 35].

Фактори, що вивчались в досліді неоднаково впливали на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Так, на першому варіанті, де добрив при посіві не вносили, загальна та продуктивна кущистість становить 1,78 та 1,32 відповідно (табл.3.1).

Трохи нижчі показники були при внесенні при посіві пшениці озимої органо-мінерального добрива і становили, а саме показник загальної кущистості становить 1,89, продуктивної – 1,37. Найкращі результати були при внесенні при

посіві комплексного добрива діамоній фосфат: показники загальної та продуктивної кущистості становили відповідно 1,95 та 1,41.

Таблиця 3.1.

**Вплив різних видів добрив на основні показники продуктивності рослин пшениці озимої, (середнє за 2020-2022 рр.).**

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Загальна кущистість	Продуктивна кущистість
1	Контроль	518	1,78	1,32
2	N <sub>18</sub> P <sub>46</sub>	529	1,95	1,41
3	N <sub>15</sub> Ca <sub>45</sub> S <sub>39</sub>	524	1,89	1,37

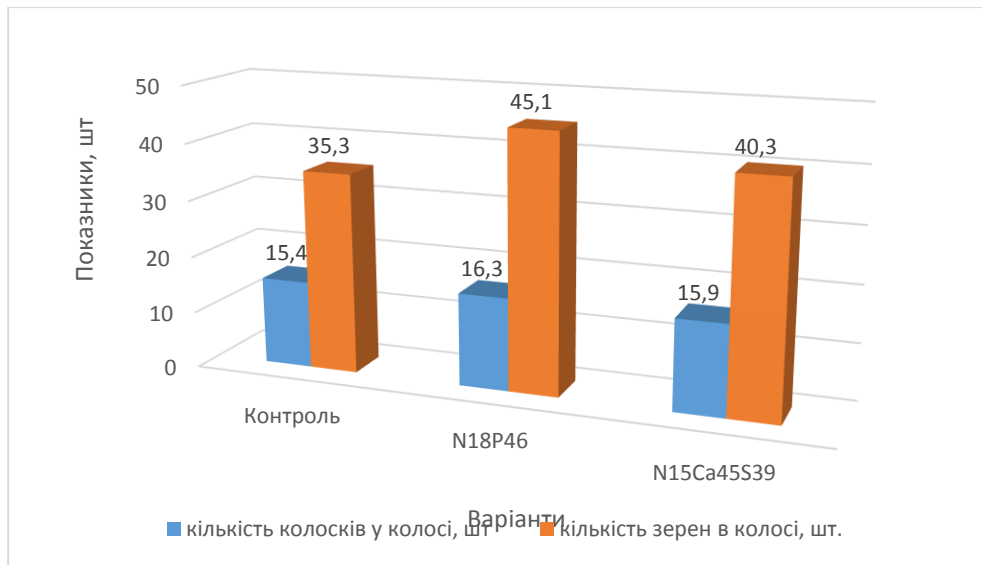
Значний коефіцієнт кушення дозволив сформувати рослинам озимої пшениці від 518 до 529 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел.

Урожай пшениці озимої, як і інших колоскових культур, визначається трьома компонентами: числом продуктивних стебел на одиниці площі, числом зерен в колосі та масою зерна. Продуктивні органи формуються не одночасно, а послідовно на певних етапах органогенезу. Тому низькі показники одного з компонентів врожайності можна частково компенсувати інтенсивнішим розвитком інших. В той же час в процесі зростання і розвитку у рослин при настанні несприятливих умов або нестачі поживних речовин може відбутися процес редукції [35, 36].

Внесення різних видів добрив при посіві пшениці озимої неоднозначно вплинуло на показники структури колосу пшениці озимої (рис 3.2)

Так, на варіанті без внесення добрива при посіві кількість колосків у колосі була найнижчою – 15,4 шт. На цьому ж варіанті спостерігається найменша кількість зерен в колосі – 35,3 шт. Внесення при посіві N<sub>15</sub>Ca<sub>45</sub>S<sub>39</sub> сприяло незначному підвищенню показників структури колосу. Кількість колосків у колосі та кількість зерен у колосі становлять відповідно 15,9 шт. та 40,3 шт. При внесенні під час посіву діамоній фосфату показники були найвищими. На цьому

варіанті кількість колосків у колосі становить 16,3 шт., а кількість зерен у колосі – 45,1 шт.



**Рис. 3.2. Вплив різних видів добрив на основні елементи структури колосу зерна пшениці озимої, (середнє за 2020-2022 рр.).**

Як видно з отриманих вище даних, застосування досліджуваних добрив мають позитивний вплив на всі ці три компоненти, а тому в будь-якому випадку повинно позначитись на зростанні врожайності пшениці озимої і показники таблиці 3.5. це наочно підтверджують.

**Таблиця 3.2.**

**Вплив припосівного внесення різних видів добрив на врожай зерна пшениці озимої.**

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Урожайність, т/га				Приріст	
		2020	2021	2022	Середнє	т/га	%
1	Контроль	6,30	7,14	6,86	6,77	–	–
2	N <sub>18</sub> P <sub>46</sub>	6,95	8,35	7,62	7,64	0,87	12,85
3	N <sub>15</sub> Ca <sub>45</sub> S <sub>39</sub>	6,60	7,48	6,95	7,01	0,24	3,55
	НІР <sub>05</sub>				0,08		

Дослідження впливу внесення різних добрив при посіві на рослини пшениці озимої показали, що внесення різних видів добрив має позитивний вплив на ріст та розвиток рослин і відповідно на продуктивність озимої пшениці сорту Тобак. З даних таблиці 3.2 можна зробити висновки, що внесення різних видів досліджуваних добрив сприяло підвищенню врожайності пшениці, при чому подібна тенденція спостерігається протягом всього періоду проведення дослідження. На контролі врожайність була на рівні 6,77 т/га. Дещо вищими були показники при внесенні при посіві органо-мінерального добрива  $N_{15}Ca_{45}S_{39}$ , врожайність становила 7,01 т/га, що на 3,55% вище, ніж на контролі. Найкращими показниками врожайності були при внесенні при посіві діамоній фосфату, середня врожайність на варіанті становить 7,64 т/га, що на 0,87 т/га або на 12,85% вище від контролю.

Пшениця озима є важливою продовольчою культурою. Хліб, макарони, кондитерські вироби та інші продукти, які отримують із зерна пшениці, займають значне місце в харчуванні людини. Харчові та смакові цінності хліба залежать від багатьох факторів: хімічного складу борошна, фізичних властивостей тіста, способу випічки та інших. Серед всіх цих факторів провідне місце належить якості зерна [15, 16].

Найбільш важливим показником цінності зерна є його хімічний склад. В середньому в зерні міститься: білків 14 %, крохмалю – 60 %, жиру – 1,9 %, клітковини – 2,8 %, цукрі – 4,3 % і золи – 2,2 %. Ці показники залежно від сорту та умов вирощування можуть суттєво змінюватися [37]

Якість білка зерна пшениці озимої залежить від забезпеченості ґрунту поживними речовинами та його окультуреності. На більш родючих ґрунтах вміст білка й клейковини у зерні вищий. Так, за даними мережі географічних дослідів, вміст білка в зерні озимої пшениці без внесення добрив склав в умовах Лісостепу на чорноземах типових і реградованих – 11,5 %, темно-сірих опідзолених – 10,4 % і сірих опідзолених ґрунтах – 8,7 %, а клейковини – відповідно 25,2; 18,6 і 16,2 % [38].



Клейковина, яка міститься в зерні пшениці озимої, це білковий комплекс і адсорбований крохмаль, клітковину та інші речовини [37].

**Таблиця 3.3.**

**Вплив різних добрив на основні елементи структури врожаю зерна пшениці озимої.**

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Вага зерна з одного колоса, г	маса 1000 насінин	Натура зерна, г/л
1	Контроль	1,3	35,9	751
2	N <sub>18</sub> P <sub>46</sub>	1,8	42,3	755
3	N <sub>15</sub> Ca <sub>45</sub> S <sub>39</sub>	2,2	41,8	754

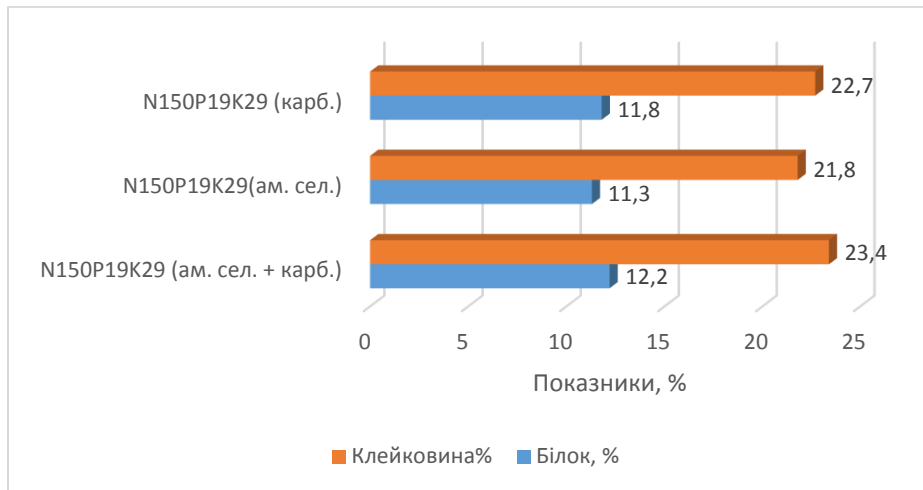
Виходячи з даних таблиці 3.3., внесення різних видів добрив при посіві мало неоднозначний вплив на вагу одного колоса. Так, на контролі цей показник найнижчий і становить 1,3 г. Внесення при посіві діамоній фосфату сприяло збільшенню ваги з колоса на 0,5 г в порівнянні з контролем. Найвищий показник ваги зерна колоса був на варіанті внесення при посіві N<sub>15</sub>Ca<sub>45</sub>S<sub>39</sub> – 2,2 г. Під впливом внесення добрив при посіві змінилася маса 1000 насінин. На контролі цей показник становить 35,9 г, на варіантах з внесенням N<sub>18</sub>P<sub>46</sub> та N<sub>15</sub>Ca<sub>45</sub>S<sub>39</sub> - 42,3 г та 41,8 г відповідно. Натура зерна при внесенні на всіх варіантах дослідів змінювалась незначно і становила 751-754 г/л.

В теперішній час вирощують високоврожайні сорти пшениці озимої, які містять менший вміст білка, ніж сорти екстенсивного типу. Вміст білка у зерні пшениці має досить виражену зональність накопичення: з північного-заходу на південний-схід вона збільшується при підвищенні температури повітря, кількості сонячної радіації та зміні її складу, а також при зниженні вологості повітря. У південно-східних регіонах вирощують зерно з найвищим вмістом "сирої" клейковини та білка [38].

Зерно пшениці озимої м'якої, що вирощується в Україні, містить в середньому від 20 до 35% "сирої" клейковини. З високим вмістом клейковини в

зерні підвищується харчова цінність пшениці, хлібопекарські властивості та товарний вигляд хліба. Також від неї залежать об'ємний вихід хліба та газотримуюча здатність тіста, відношення між висотою та діаметром хліба, його пористість, характерний смак, колір і аромат [39].

Вміст білка в зернах фуражної пшениці, при оптимальному азотному живленні, становить близько 11%, це еквівалентно 1,9% N. Однак сорти пшениць, які використовуються для переробки на муку, повинні мати оптимальні показники врожаю та мати вміст білка близько 12%. Тому для досягнення показника клейковини в зерні вище 13% потрібно додатково вносити азотні добрива. При зниженні вмісту білка менше 10% для фуражних сортів пшениці, вказує на неефективне використання азоту [36, 37, 39].



**Рис. 3.3. Вплив припосівного внесення добрив на якість зерна пшениці озимої**

Як можна побачити з рисунка 3.3. найвищий вміст клейковини було відмічено на другому варіанті, він становив 26,8%. При внесенні  $N_{15}Ca_{45}S_{39}$  відзначалося зниження її вмісту до 25,7%, на контролі до 23,5%. Аналогічну тенденцію можна прослідкувати і по вмісту білку. Найвищим показник вмісту білку був на варіанті з внесенням діамоній фосфату – 12,1 %. На контролі показник був на рівні 11,4%. Внесення  $N_{15}Ca_{45}S_{39}$  при посіві сприяло підвищенню вмісту білка на 0,4% відносно контролю.

### 3.2. Енергетична ефективність досліджень

В аграрному виробництві важливо зменшити затрати енергії на виробництво одиниці сільськогосподарської продукції. Енергетичною оцінкою передбачається визначення співвідношення кількості енергії, що акумульована у врожаї сільськогосподарських культур, до сукупних затрат, вкладених у вирощування різних культур. Тобто це різниця між енергією, що накопичена урожаєм, та енергією, що витрачена на його вирощування [33].

Зернова галузь України була і залишається стратегічною та однією з найбільш ефективною галуззю сільського господарства.[40]. Основною продовольчою культурою України є озима пшениця. Останніми роками в інтенсивних технологіях вирощування озимої пшениці спостерігається значне зростання пестицидного навантаження на посіви, також при вирощуванні сільськогосподарських культур спостерігається недотримання сівозмін. Це призвело до зростаючого використання у виробництві пестицидів, добрив та палива [40]. Зростання вартості паливно-мастильних матеріалів, засобів захисту рослин, добрив призвело до значного підвищення їх частки в собівартості продукції. Тому актуальним є впровадження у вирощування сільськогосподарських культур енерго- та ресурсозберігаючих технологій, які б підвищили врожайність та економічне використання матеріальних ресурсів, та в майбутньому стали адаптованими до різних умов ґрунтово-кліматичних зон й екологічно безпечними [41].

На сьогодні окремо існують два методичних підходи до аналізу ефективності виробництва сільськогосподарської продукції: енергетичний (біоенергетичний) й економічний (вартісний). Останній ґрунтується на ринкових засадах визначення ефективності виробництва у процесі відтворення сукупності виробничих ресурсів, а також враховує спожиту у виробничому процесі частку ресурсів. Перший характеризує витрати енергетичних, матеріально-технічних та природних ресурсів, а також дозволяє оцінити технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур [33, 40].

На сьогодні відсутня єдність у поглядах економістів на сутність економічної та енергетичної ефективності виробництва. У зв'язку з цим виникає потреба у пошуку та розробці методів сільськогосподарського виробництва, які забезпечують раціональне використання непоновлюваної і поновлюваної енергії, охорону навколишнього середовища, а також отримання об'єктивної оцінки ефективності виробництва сільськогосподарської продукції в результаті оцінки наявних ресурсів, поточних витрат та організаційних, управлінських, технологічних чинників, що впливають на результати [42].

Оцінка еколого-енергетичної ефективності застосування того чи іншого агротехнічного заходу чи цілого комплексу заходів проводиться на основі коефіцієнта енергетичної ефективності  $K_{ee}$ . Одним із перших вчених, які вивчали питання енергетичної оцінки технологій сільськогосподарського виробництва, є Медведовський О.К., Іваненко П.І. [33].

Агротехнічний захід або технологію вирощування сільськогосподарських культур можна вважати енергоощадною, якщо дотримується умова:  $K_{ee} > 1$ . Такий підхід до енергетичного оцінювання технологій в сільському господарстві отримав значного поширення через свою простоту і універсальність (на відміну від економічних показників, які змінюються залежно від світової і державної цінової політики щодо енергоносіїв і т.п.) [33].

При аналізі енергетичної оцінки дії різних видів для припосівного внесення при вирощуванні пшениці озимої можна сказати, що у процесі зменшенні внесення мінеральних добрив відповідно знижується кількість витраченої енергії на вирощування врожаю та збільшується коефіцієнт енергетичної ефективності (таблиця 3.4).

Аналіз вищенаведених даних щодо енергетичної оцінки дії внесення різних видів добрив при посіві пшениці озимої доводить, що у процесі внесення мінеральних добрив відповідно змінюється кількість затраченої енергії на вирощування одиниці врожаю та змінюється коефіцієнт енергетичної ефективності (таблиця 3.4).

**Енергетична оцінка впливу різних видів добрив при вирощуванні пшениці озимої (2020-2022 рр.)**

Норми добрив	Урожайність, т/га	Вміст енергії у врожаю, МДж	Затрати енергії на вирощування врожаю, МДж	Чиста енергія МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль	6,77	111378,7	29391,0	81987,7	2,79
N <sub>18</sub> P <sub>46</sub>	7,64	125691,8	32687,0	93004,8	2,85
N <sub>15</sub> Ca <sub>45</sub> S <sub>39</sub>	7,01	115327,1	34489,5	80837,6	2,34

Отримане значення коефіцієнта енергетичної ефективності підтверджує попередньо одержані дані по врожайності та якісних показниках зерна пшениці озимої. Різні варіанти дослідження мали різний вплив на коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні пшениці. Найкращий результат одержано на варіанті внесення N<sub>18</sub>P<sub>46</sub> у вигляді діамоній фосфату - на цьому варіанті коефіцієнт енергетичної ефективності становить 2,85. Деяко нижчі показники мали контроль (без внесення) – 2,79 та 3 варіант(N<sub>15</sub>Ca<sub>45</sub>S<sub>39</sub>) – 2,34.

### **3.3. Економічна ефективність досліджень**

Стабілізація валових зборів зерна пшениці озимої в умовах ринкової економіки зумовлює необхідність підвищення ефективності технології її вирощування й одержання зерна не нижче третього класу [41].

У сучасних ринкових умовах України основою технологій вирощування сільськогосподарських культур є їх економічна ефективність. Головним завданням економіки аграрного сектора України щодо зернових культур є збільшення виробництва зерна пшениці озимої при нижчих затратах на її

виращування та одержання максимального прибутку від реалізації продукції [42, 43].

Ефективність застосування добрив визначають за даними аналізу фактичної окупності їх використання.

Економічні дослідження, які мають на меті з'ясувати науково-обґрунтоване використання різних елементів технології при вирощуванні сільськогосподарських культур, є однією з основних агроекономічних проблем, що пов'язані з обов'язковим отриманням економічного та господарсько-технологічного ефектів [43].

Найпростішим способом визначення ефективності добрив є порівняння затрат поживних речовин добрив на приріст одиниці врожаю з нормативною окупністю. Менша від нормативної окупність приросту врожаю свідчить про низьку економічну ефективність застосування добрив і вимагає перегляду системи і технології застосування добрив, підвищення культури землеробства [44].

Фактичну економічну ефективність добрив визначають для кожної культури, оцінюючі затрати і приріст врожаю за існуючими цінами. Це дає змогу встановити доцільність затрат ресурсів на отримання приросту від застосування добрив [43].

Собівартість продукції є важливим показником економічної ефективності виробництва зерна пшениці озимої. В собівартості відображається якість роботи господарства та визначає рівень його рентабельності. В останні роки, як свідчить статистика, постійно зростає собівартість 1 ц зерна [44].

Рівень рентабельності це співвідношення між прибутком і загальною собівартістю продукції, яка реалізується, та виражається у відсотках. Даний показник розкриває величину прибутку на 1 грн. витрат виробництва і характеризує ефективність їх використання у поточному році [44].

Економічна ефективність вказує на кінцевий позитивний результат від використання всіх виробничих ресурсів й визначається шляхом порівняння отриманих результатів й вартості виробничих ресурсів. У аграрному

виробництві - це одержання максимальної кількості продукції з 1 га землі при найменших витратах коштів і праці. Підвищення ефективності виробництва означає, що на кожен одиницю витрат і використаних ресурсів отримують більше продукції і прибутку [43].

Підвищенням економічної ефективності агропромислового виробництва в цілому передбачено збільшення виробництва та підвищенням якості сільськогосподарської продукції при одночасному зниженні витрат праці та матеріальних ресурсів на одиницю продукції. Вирішення цієї проблеми нерозривно пов'язане з подальшою інтенсифікацією сільського виробництва, що в процесі підвищує врожайність сільськогосподарських культур і продуктивність тваринництва [42].

Таблиця 3.5.

**Економічна ефективність внесення різних добрив при вирощування пшениці озимої (2020-2022 рр.).**

Показники	Варіанти удобрення		
	Контроль	N <sub>18</sub> P <sub>46</sub>	N <sub>15</sub> Ca <sub>45</sub> S <sub>39</sub>
1. Урожайність, т/га	6,77	7,64	7,01
2. Вартість валової прод. з врахуванням якості, грн	40620,0	45840,0	42060,0
3. Витрати, грн.:			
- обробіток ґрунту	503,8	503,8	503,8
- внесення мінеральних добрив	7480,0	10112,0	12280,0
- насіння і його посів	855	855	855
- вартість пестицидів і їх внесення	2680	2680	2680
- збирання врожаю	320	320	320
4. Всього витрат	11838,8	14470,8	16638,8
5. Прибуток, грн.	28781,2	31369,2	25421,2
6. Окупність, раз	2,43	2,17	1,53

При аналізі даних економічної ефективності (табл. 3.5) можна зробити висновок, що застосування різних видів добрив для припосівного внесення при вирощуванні пшениці озимої за 2020-2022 роки забезпечило одержання високих врожаїв озимої пшениці.

Внесення добрив при посіві збільшило витрати виробництва на вирощування пшениці озимої сорту Тобак. На першому варіанті (контроль) витрати становили 11838,8 грн./га, на другому варіанті (з внесенням  $N_{18}P_{46}$ ) – 14470,8 грн./га, на третьому ( $N_{15}Ca_{45}S_{39}$ ) – 16638,8 грн./га

Найвищий показник чистого прибутку було одержано на другому варіанті – 31369,2 грн./га. Найнижчий прибуток одержали на третьому варіанті, з внесенням  $N_{15}Ca_{45}S_{39}$  – 25421,2 грн./га.

Таким чином, залежно від вартості добрив та ряду інших елементів технології вирощування пшениці озимої, варіюється і показник окупності добрив. Так, найвищим цей показник є на першому варіанті і становить 2,43 рази. Дещо нижчим він є на другому варіанті – 2,17 рази. Найнижчим показник окупності виявився на третьому варіанті та складав 1,53 рази.



## ВИСНОВКИ

Дослідження, щодо впливу різних видів добрив при посіві на продуктивність пшениці озимої в умовах ТОВ «АГРО-ЛЮБАР», проведені протягом 2020-2022 років показали, що:

➤ припосівне внесення різних видів добрив мало позитивний вплив на урожайність пшениці озимої сорту Тобак та якісні показники зерна;

➤ внесення при посіві різних видів добрив мало позитивний вплив на основні показники продуктивності рослин пшениці озимої. Так, найвищим коефіцієнт продуктивної кущистості був на 2 варіанті і становив 1,41;

➤ показники структури врожаю пшениці озимої сорту Тобак були найвищими на варіанті другому варіанті із внесенням при посіві  $N_{18}P_{46}$  у вигляді діамоній фосфату, так довжина стебла була – 70,7 см, довжина колоса – 7,7 см, кількість колосків у колосі – 16,3 шт., кількість зерен у колосі – 45,1 шт.;

➤ внесення різних видів добрив при посіві пшениці озимої сприяло підвищенню врожайності культури на 0,87% та 0,24% в порівнянні з контролем. Найвища урожайність була на 2 варіанті і становила 7,64 т/га;

➤ різні види добрив, що були внесені при посіві пшениці озимої сорту Тобак, мали позитивний вплив на показники якості зерна. Вага зерна з одного колоса мала найкращий показник на 3 варіанті та становила 2,2 г, маса 1000 зерен найвища на 2 варіанті – 42,3 г. Натура зерна пшениці озимої на варіантах варіювалась в межах 751-755 г/л;

➤ на 2 варіанті показники якісні показники зерна пшениці озимої були найкращими в порівнянні з іншими варіантами. Вміст білку на варіанті з припосівним внесенням діамоній фосфату становив в середньому 12,1%, вміст клейковини на цьому ж варіанті становив 26,8%.

➤ при припосівному внесенні різних видів добрив змінювався коефіцієнт енергетичної ефективності: найвищим він був на 2 варіанті, тобто з внесенням  $N_{18}P_{46}$  і дорівнює 2,85, тоді на контролі та 3 варіанті цей показник становить 2,79 та 2,34 відповідно;

✓ економічно найбільш вигідним є внесення при посіві пшениці озимої  $N_{18}P_{46}$  у вигляді діамоній фосфату, даний захід забезпечив одержання чистого прибутку у вигляді 31369,2 або ж окупність 2,17 раз.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Проведені нами дослідження, розрахунки та аналіз одержаних даних дозволяють рекомендувати господарствам різних форм власності при вирощуванні пшениці озимої на чорноземах опідзолених легкосуглинкових вносити при посіві 100 кг/га  $N_{18}P_{46}$  у вигляді діамоній фосфату. Таке внесення дає змогу отримати урожайність пшениці озимої на рівні 7,0-7,5 т/га та поліпшити якісні показники зерна.

Використання даного технологічного прийому може забезпечити максимальну окупність 2,17 раз.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лихочвор В. В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: Українські технології, 2002. 88 с.
2. Господаренко Г. М., Чернов О. Д. Урожайність пшениці озимої після різних попередників на фоні тривалого застосування добрив у сівозміні. Землеробство. 2015. № 1. С. 28–31.
3. <https://latifundist.com/blog/read/2904-virobnitstvo-pshenitsi-2022-de-i-skilki-pshenitsi-zberut-u-sviti>
4. <https://landlord.ua/news/svitove-vyrobnytstvo-pshenytsi-u-2022-rotsi-dosiahlo-istorychnoho-maksymumu-fao/>
5. <https://zn.ua/ukr/macrolevel/naperekir-vijni-majbutnoho-vrozhajuvistachit-i-sobi-i-na-eksport.html>
6. Статистичний бюлетень “Збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в регіонах України за 2021 рік” Київ . 2021. – 102 с.
7. Онопрієнко О.В., Кулик М.І. Вплив погодних умов та системи удобрення на урожайність пшениці озимої. Актуальні питання землеробства і агрохімії: історія і сьогодення : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., на посвяту 90-річчя кафедри землеробства і агрохімії імені В.І. Сазанова, 27-28 листопада 2018 року. Полтава : ПДАА, 2019. С. 116–119.
8. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. Наукові праці : науково-методичний журнал. Серія «Екологія». Миколаїв, 2015. № 244. С. 81–84.
9. Каленська С.М., Шутий О.І. Формування продуктивності та якості пшениці твердої ярої залежно від мінерального живлення у Правобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 3. С. 19–24.
10. Марчук І. У. та ін. Добрива та їх використання : Довідник опубліковано в "Посібнику українського хлібороба за 2012 рік". С. 187–257 (Надруковано за виданням Добрива та їх використання: Довідник. Київ : Арістей, 2010. 254 с.)

11. Гамаюнова В., Панфилова А., Глушко Т., Смирнова И., Кувшинова А. Значение оптимизации питания в стабильности формирования урожайности зерновых культур в зоне Юга Украины. *Stiinta Agricola*. Молдова, 2018. № 2. С. 24–29.).
12. Гамаюнова В. В., Падальцева О. І., Тімошина Л. С. Ефективність мінеральних добрив під озиму пшеницю залежно від умов року. *Перспектива ХДАУ*. Херсон: Колос, 2005. Вип. 4. С. 79–82..
13. Лісовий М. В., Шимель В. В., Ніконенко В. М. Ефективність мінеральних добрив під пшеницю озиму на чорноземі типовому Лісостепу лівобережного високого. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 5. С. 16–21
14. Авраменко С. В. Агротехнологічні основи управління продукційним процесом озимих зернових культур в Лівобережному Лісостепу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.09. Харків, 2018. 48 с
15. Попов С. І., Фурсова Г. К., Авраменко С. В., Леонов О. Ю. Формування якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення за різних погодних умов. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 17. С. 50–57
16. Попов С. І. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від попередників та системи удобрення в зоні східного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Львів, 2010. Вип. 14 (2). С. 83–89
17. Авраменко С. В., Попов С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від мінерального удобрення після непарових попередників у східній частині Лісостепу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2012. № 3. С. 59–61.
18. Фурсова Г. К., Попов С. І., Авраменко С. В. Вплив припосівного удобрення на врожайність зерна пшениці озимої після різних попередників. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 90. С. 112–117.
19. Попов С. І., Звягін А. Ф., Іодковський В. З., Суворова К. Ю. Характеристика та адаптивний потенціал сортів озимої пшениці універсального

типу. Посібник українського хлібороба : науково-практичний щорічник. Київ, 2013. Т. 1. С. 288–290.,

20. Авраменко С. В. Реакція сучасних сортів пшениці озимої на систему удобрення після попередника чорний пар у східній частині Лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. Харків, 2012. Вип. 13. С. 21-26

21. Бұдьонний Ю. В., Попов С. І. Вплив способів основного обробітку ґрунту на умови формування урожаю озимої пшениці в східному Лісостепу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН України. Дніпропетровськ, 2007. № 30. С. 34-39.,

22. Авраменко С. В. Урожайність пшениці озимої залежно від комплексу агротехнічних прийомів вирощування. Вісник аграрної науки. 2012. № 5. С. 23-25

23. Попов С. І. Урожайність озимої пшениці залежно від строків сівби та системи удобрення в умовах східного Лісостепу України. Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. 2006. № 5. С. 128-136.

24. Авраменко С. В., Попов С. І., Циганко В. А. Урожайність пшениці озимої за органічної та органо-мінеральної системи удобрення в умовах східної частини Лісостепу України. Інноваційно-інвестиційний розвиток рослинницької галузі – стан та перспективи : зб. тез V-ої міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених.(м. Харків, 4-6 липня 2012 р.).

25. Технологія вирощування сучасних сортів пшениці м'якої озимої в Лісостепу України / В. С. Кочмарський, В. Т. Колючий, В. А. Власенко та ін. Посібник українського хлібороба. 2009. С. 217–224

26. Малієнко А. М., Лукашук Л. А. Вирощування високоякісного зерна озимої пшениці в умовах західного Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2005. № 4. С. 38–40.

27. Петриченко В. Ф., Безуглий М. Д., Жук В. М., Іващенко О. О. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні. Київ: Аграрна наука, 2012. 48 с

28. <http://canadianseeds.com.ua/tobak.html>
29. 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.
30. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз ; за ред. В. О. Єщенка. – Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. – 332 с.
31. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. К. : 2011. Вип. 7. Вид. 2.
32. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 365 с.
33. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 204 с.
34. Бараболя О.В., Барат Ю.М., Кулик М.І., Онопрієнко О.В. Урожайність пшениці озимої залежно від систем удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018, № 2. С. 3–9.
35. Фурсова Г. К., Попов С. І., Авраменко С. В. Вплив припосівного удобрення на врожайність зерна пшениці озимої після різних попередників. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 90. С. 112–117
36. Оверченко Б. П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої. Вісник аграрної науки. 2003. №6. С. 29–30
37. Гасанова І.І., Бондаренко А.С., Пороцька Л.П., Гирка А.Д. Вплив заходів агротехніки на якість зерна озимої пшениці в північному Степу. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2006. № 26, 27. С. 95 – 98.

38. Мірошниченко М. М., Фатєєв А. І., Доценко О. В. Система управління якістю зерна озимої пшениці в умовах Лівобережного Лісостепу України. МінАПУ, УААА, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Науково-виробничий щорічник. Київ: Академпрес, 2010. С. 274–276

39. Дергачов О.Л. Вплив строків сівби та фонів мінерального живлення на хлібопекарську якість зерна озимої пшениці. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла. 2010. Вип. 10. С. 247 – 253.

40. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: Методичні рекомендації / Ю.О. Тараріко, О.Є. Несмашна, Л.Д. Глущенко. – К.: Нора-прінт, 2001. – 60 с.

41. Польовий В.М. Ефективність біологічної та мінеральної систем удобрення озимої пшениці / В.М. Польовий, М.Г. Панасюк, Л.Я. Лукашук // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18/19. – С. 104-106.

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

43. Лебідь Є. М., Шевченко М. С. Наукові основи підвищення ефективності виробництва зерна в Україні. Бюлетень інституту зернового господарства. Дніпропетровськ : Інститут зернового господарства, 2008. № 33-34. С. 3–7

44. Пархомець М. К., Гудак В. В. Організаційно-економічний механізм забезпечення дохідності сільськогосподарських підприємств: теорія, методика, практика: монографія. Тернопіль: ТНЕУ, 2014. 256 с.

45. Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроєкологічному університеті