

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА СЕЛЕКЦІЇ, НАСІННИЦТВА І ГЕНЕТИКИ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
Денної форми навчання
Гомела Ілля Миколайович
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти Магістр

Керівник: **Маренич Микола Миколайович**,
доктор сільськогосподарських наук
Рецензент: **Марініч Любов Григорівна**,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1.	6
ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика пшениці озимої	16
2.2. Місце та умови проведення досліджень	19
2.3. Методика та матеріали проведення досліджень	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	39
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	42
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	46
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	63
АНОТАЦІЯ	71

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Озима пшениця грає ключову роль у сільському господарстві, будучи однією з основних зернових культур. Вона використовується як найважливіше джерело продовольства для людей, а також корми для сільськогосподарських тварин. Озима пшениця відрізняється гарною зимостійкістю, що дозволяє їй успішно перезимовувати і давати високі врожаї при оптимальних умовах. Важливою її перевагою є ранній збір урожаю, що дозволяє ефективніше використовувати аграрні ресурси та проводити сівозміну. Ця культура також є основою для виробництва борошна, що використовується в хлібопекарській промисловості. Пшениця сприяє поліпшенню структури ґрунту, оскільки коріння глибоко проникають у ґрунт, збагачуючи його органічними речовинами. Крім того, вона відіграє важливу роль в експорті, оскільки є однією із провідних культур на міжнародних ринках зерна. Озима пшениця має гарну стійкість до посухи та хвороб, що робить її більш надійною для вирощування в різних кліматичних зонах. Ця культура також активно використовується у виробництві біопалива та інших промислових товарів. У результаті озима пшениця має стратегічне значення для продовольчої безпеки та економіки країн, які займаються її виробництвом.

Актуальність теми. В умовах зростаючого населення та зміни клімату важливо підвищити ефективність сільського господарства. Добрива відіграють важливу роль у підвищенні врожайності озимої пшениці, забезпечуючи рослини необхідними поживними речовинами для повноцінного росту і розвитку. Рациональне використання добрив дозволяє не тільки збільшити врожайність, а й підвищити стійкість культури до зовнішніх факторів, таких як хвороби, шкідники та кліматичні аномалії. Останніми роками спостерігається досить істотне скорочення внесення добрив, і ця тенденція постійно продовжується, внаслідок високої ціни на добрива та невеликій економічній спроможності господарств. І тому питання оптимізації норм і раціонального використання мінеральних добрив, що зможе забезпечити відтворення родючості ґрунту та

отримати заплановану врожайність культур, які вирощуються, є все більш важливим. Тому нами було досліджено вплив системи удобрення на продуктивність пшениці озимої.

Мета і завдання дослідження. Встановлення впливу системи удобрення на формування продуктивності та якості сортів пшениці озимої в умовах Полтавської області.

Об'єкт і предмет досліджень. Процеси росту та розвитку, формування врожайності та показників якості зерна рослинами пшениці озимої залежно від системи удобрення.

Предмет дослідження – реалізація та формування продуктивності сортів пшениці озимої Царичанка та Краєвид, залежно від системи удобрення. Показники урожайності, поживної цінності зерна сортів пшениці озимої, їх економічна ефективність вирощування.

Методи досліджень. Польовий, який полягав у визначенні взаємодії сортів із агротехнічними факторами і погодними умовами. Вимірювально та ваговий, для проведення обліку продуктивності. Морфологічний щоб визначити біометричні параметрів рослин. Разраховково-порівняльний щоб визначити економічну ефективність. Математично-статистичний щоб проводити дисперсійний аналіз і оцінку вірогідності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи нами визначено вплив системи удобрення на формування продуктивності та якості пшениці озимої в умовах Полтавської області.

Практичне значення одержаних результатів. В кліматичних умовах Полтавської області ми обґрунтували вплив системи удобрення на формування високих врожаїв зерна для умов Полтавської області.

Особистий внесок здобувача. Під час написання кваліфікаційної роботи здобувач ступеня вищої освіти Магістр розробив програму виконання досліджень та опрацював і проаналізував сучасні літературні джерела по

проблематиці досліджень. Магістр провів польові дослідження відповідно до методики та провів відповідні лабораторні дослідження.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тезу «Вплив системи удобрення на формування врожаю озимих зернових культур» матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели*: (м. Полтава, 30 вересня, 2024 р.). Полтава : ПДАУ, 2024. С.122-124

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота «Вплив системи удобрення на врожайність пшениці озимої» викладена на 65 сторінках комп'ютерного тексту, містить 7 таблиць, 6 рисунків, 71 літературне джерело; має загальну характеристику, шість розділів, висновки та пропозиції, список використаних джерел, додатки.

РОЗДІЛ 1.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ ПШЕНИЦІ

ОЗИМОЇ

(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

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.

Глобальною проблемою ХХІ 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 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 урожаїв не задовольняє потребам сьогодення і потребує подальшого удосконалення існуючих та

розробки високоефективних і науково-обґрунтованих технологій вирощування з урахуванням наведених вище чинників.



Рис. 1. Світове виробництво та постачання пшениці.

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 10 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 урожаїв не задовольняє потребам сьогодення і потребує подальшого удосконалення існуючих та розробки високоефективних і науково-обґрунтованих технологій вирощування з урахуванням наведених вище чинників.

Таблиця 1

Динаміка виробництва пшениці озимої в Україні

Рік	Площа, тис. га	Врожайність, т/га	Загальний врожай, тис. т
2005	6 571	2.85	18 699
2006	5 511	2.53	13 947
2007	5 951	2.34	13 938
2008	7 054	3.67	25 885
2009	6 753	3.09	20 866
2010	6 284	2.68	16 844
2011	6 657	3.35	22 324

<i>продовження таблиці 1</i>			
2012	5 630	2.80	15 761
2013	6 566	3.39	22 278
2014	6 015	4.01	24 121
2015	6 833	3.88	26 491
2016	6 190	4.20	26 000
2017	6 361	4.11	26 144
2018	6 604	3.73	24 633
2019	6 809	4.16	28 325
2020	6 571	3.83	25 167
2021	7 050	4.59	32 441
2022	4 979	4.05	20 176
2023	4 658	4.64	21 625

Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи на всіх етапах росту, особливо в період цвітіння та формування колосків. Оскільки ця культура вирощується у різних кліматичних зонах, важливо враховувати місцеві агрономічні умови та підбирати відповідні сорти. Залежно від регіону вирощування пшениця може демонструвати різні рівні стійкості до захворювань та шкідників [6]. Це наголошує на важливості селекції та адаптації сортів до конкретних умов. В агрономічній практиці особлива увага приділяється якості насіння та підготовці ґрунту перед посівом. Оптимальна глибина загортання насіння та підготовка ґрунту забезпечують гарне вкорінення та доступ рослин до поживних речовин. Слід враховувати й питання сівозміни, оскільки це дозволяє запобігти накопиченню шкідників та хвороб у ґрунті. Також важливим аспектом є внесення добрив, які забезпечують рослини необхідними поживними речовинами [7].

Добрива – це речовини, які додаються у ґрунт для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами. Вони поділяються на органічні (компост, гній) та мінеральні (азотні, фосфорні, калійні). Поживні речовини, такі як азот, фосфор та калій, відіграють ключову роль у зростанні та розвитку рослин. Важливість добрив також полягає у їх здатності компенсувати нестачу елементів, кількість яких зменшується у процесі росту культури [8]. Правильний

вибір та застосування добрив можуть суттєво підвищити врожайність та якість зерна [9].

Азот є одним із найважливіших елементів для росту озимої пшениці, оскільки він сприяє утворенню хлорофілу та підвищує фотосинтетичну активність. Застосування азотних добрив збільшує біомасу та кількість колосків, що безпосередньо впливає на врожайність [10]. Дослідження свідчать, що оптимальне внесення азоту може збільшити врожай до 20-30%. Однак надлишок азоту може призвести до негативних наслідків, таких як ослаблення рослин та зниження стійкості до хвороб. Отже, необхідно враховувати як потреби рослини, так і особливості конкретного регіону при внесенні азоту [11].

Фосфор є важливим елементом, що сприяє розвитку кореневої системи та покращенню засвоєння вологи. Він також відіграє ключову роль у процесах енергетичного обміну рослин, що веде до покращення фотосинтетичних процесів [12]. Дослідження показують, що фосфорні добрива можуть значно підвищити врожайність, особливо на бідних ґрунтах. Вплив фосфору на якість зерна також є незаперечним, оскільки він сприяє збільшенню вмісту білка та інших поживних речовин. Використання фосфорних добрив має бути збалансовано з урахуванням потреб конкретних сортів пшениці [13].

Калій необхідний для підтримки клітинного тиску і метаболічних процесів у рослинах, що робить його важливим для стресу і стійкості до захворювань. Він сприяє накопиченню вуглеводів, що, у свою чергу, покращує якість зерна та його поживну цінність. Дослідження показують, що застосування калійних добрив підвищує як урожайність, так і якість продукції [14].

Правильне внесення калію також сприяє стійкості рослин до посухи та холодів. Таким чином, калійні добрива мають важливе значення для успішного вирощування озимої пшениці [15].

Мікроелементи, такі як залізо, цинк та бор, відіграють важливу роль у забезпеченні рослин усіма необхідними поживними речовинами. Вони необхідні для багатьох фізіологічних процесів, включаючи фотосинтез, синтез білків та захист від хвороб. Нестача мікроелементів може призвести до зниження

врожайності та погіршення якості зерна [16]. Наприклад, нестача цинку може спричинити дефіцит білка та знизити глютенний вміст, що негативно позначається на хлібопекарських якостях. Тому важливо враховувати як макроелементи, а й мікроелементи при внесенні добрив [17].

Передпосівне внесення добрив передбачає їх внесення у ґрунт до посіву, що забезпечує доступ рослин до поживних речовин з моменту проростання. Внесення добрив під час вегетації здійснюється в період активного росту рослин, що дозволяє швидко компенсувати нестачу поживних речовин [18]. Оптимізація системи внесення включає використання технологій, таких як точне землеробство, що дозволяє мінімізувати втрати добрив. Ефективний розподіл добрив може суттєво підвищити їх ефективність та знизити екологічні ризики. Інтегровані підходи, що поєднують різні методи внесення, допомагають досягти найкращих результатів [19].

Якість зерна пшениці озимої безпосередньо залежить від застосування добрив, так як вони впливають на вміст білка та вміст інших поживних речовин. Високий вміст білка в зерні є критичним фактором для хлібопекарської промисловості, і його кількість може змінюватись в залежності від кількості азоту у добривах [20].

Дослідження показують, що оптимальні дози добрив можуть збільшити не лише врожай, а й його ринкову вартість. Поліпшення якості зерна також пов'язане з підвищенням його поживних властивостей, таких як вміст вітамінів та мінералів. Отже, правильне використання добрив має вирішальне значення для підвищення конкурентоспроможності продукції [21].

Але слід пам'ятати, що надмірне використання добрив може призвести до негативних екологічних наслідків, включаючи забруднення ґрунту та водойм. Евтрофікація це процес, при якому надлишкові поживні речовини викликають ріст водоростей, що знижує якість води та загрожує екосистемам. Крім того, доступність добрив може бути проблемою для дрібних фермерів, що обмежує їх можливості для підвищення врожайності [22]. Для стійкого сільського господарства необхідно дотримуватись норм внесення добрив та враховувати

місцеві умови. Рекомендації щодо стійких практик, таких як використання органічних добрив та сівозміни, можуть допомогти у вирішенні цих проблем [23].

Сучасні дослідження системи удобрення для озимої пшениці активно розвиваються, враховуючи потреби сільського господарства за умов глобальних змін. Технології точного землеробства стають важливим інструментом підвищення ефективності використання добрив. Вони дозволяють точно визначати потреби рослин та мінімізувати втрати поживних речовин. Використання датчиків та супутникових технологій допомагає агрономам моніторити стан ґрунту та рослин у реальному часі. Це веде до більш оптимізованого внесення добрив, що знижує негативний вплив на довкілля [24].

Одним із напрямків досліджень є використання органічних добрив у поєднанні з мінеральними. Це може покращити структуру ґрунту та підвищити його біологічну активність. Дослідження показують, що органічні добавки можуть підвищувати доступність поживних речовин для рослин. Впровадження сівозмін та новітніх технологій вирощування також активно досліджується для підвищення стійкості до хвороб та шкідників [25].

Адаптація системи удобрення до конкретних умов регіону стає важливим аспектом агрономічної практики. Постійна зміна кліматичних умов вимагає від агрономів переосмислення підходів до використання добрив. Зміни у температурі та кількості опадів впливають на ріст та розвиток пшениці. Таким чином, необхідно адаптувати системи удобрення з огляду на нові кліматичні умови. Дослідження також наголошують на важливій ролі мікроелементів у сталому розвитку сільського господарства [26].

Розробка нових сортів пшениці з високою стійкістю до несприятливих умов та хвороб також є важливим напрямком. Генетичні дослідження дозволяють створювати культури, здатні краще засвоювати поживні речовини. Це може знизити залежність урожайності від добрив та покращити якість урожаю. Впровадження інноваційних технологій, таких як геномне редагування, відкриває нові горизонти для селекції [27].

Дослідження в галузі мікробіома ґрунту стають все більш актуальними. Мікробіом ґрунту відіграє ключову роль у засвоєнні поживних речовин рослинами. Вивчення взаємодії між рослинами та мікробами може призвести до створення нових підходів до систем удобрення [28]. Наприклад, використання симбіотичних мікроорганізмів може підвищити доступність фосфору та азоту. Впровадження таких технологій може знизити потребу у мінеральних добривах. Однак ці підходи вимагають додаткового вивчення та перевірки у польових умовах [29].

Перспективи використання нанотехнологій в агрономії також цікаві. Наноматеріали можуть покращувати засвоєння поживних речовин та захищати рослини від шкідників. Дослідження показують, що використання наночастинок може підвищити ефективність добрив та знизити їх дозування. Тим не менш, необхідно враховувати потенційні ризики для довкілля та здоров'я людини [30].

Крім того, стабільне сільське господарство потребує комплексного підходу до управління ресурсами. Взаємодія між добривами, поливом та іншими агрономічними практиками має бути ретельно продумана. Розробка систем управління, які враховують усі аспекти, стане запорукою успішного вирощування пшениці. Дослідження у цій галузі можуть призвести до створення нових рекомендацій та стандартів для агрономів [31].

Важливо відзначити, що співпраця між вченими, агрономами та фермерами є ключовою для досягнення успіху. Обмін знаннями та передовими практиками допоможе покращити ефективність використання добрив. Впровадження результатів наукових досліджень у практику може суттєво підвищити продуктивність та стійкість сільського господарства [32].

Сучасні дослідження та технології, відкривають нові перспективи для підвищення ефективності використання добрив в системі удобрення пшениці озимої, що є важливим як для агрономів, так і для забезпечення продовольчої безпеки [33].

Сучасні дослідження у сфері системи удобрення для озимої пшениці активно розвиваються, враховуючи потреби сільського господарства за умов

глобальних змін клімату. Технології точного землеробства стають важливим інструментом підвищення ефективності використання добрив [34].

Вони дозволяють точно визначати потреби рослин та мінімізувати втрати поживних речовин. Використання датчиків та супутникових технологій допомагає агрономам моніторити стан ґрунту та рослин у реальному часі. Це веде до більш оптимізованого внесення добрив, що знижує негативний вплив на довкілля [35].

Одним із напрямків досліджень є використання органічних добрив у поєднанні з мінеральними. Це може покращити структуру ґрунту та підвищити його біологічну активність. Дослідження показують, що органічні добавки можуть підвищувати доступність поживних речовин для рослин [36].

Впровадження сівозмін та агрономічних практик також активно досліджується для підвищення стійкості до хвороб та шкідників. Адаптація добрив до конкретних умов регіону стає важливим аспектом агрономічної практики [37].

Кліматичні зміни вимагають від агрономів переосмислення підходів до систем удобрення. Зміни температури та кількості опадів впливають на ріст та розвиток пшениці. Таким чином, необхідно адаптувати системи добрив з огляду на нові кліматичні умови. Дослідження також наголошують на ролі мікроелементів у сталому розвитку сільського господарства. Мікроелементи, такі як цинк та мідь, стають ключовими для підвищення стійкості рослин до стресів [38].

Розробка нових сортів пшениці з високою стійкістю до несприятливих умов та хвороб також є важливим напрямком. Генетичні дослідження дозволяють створювати культури, здатні краще засвоювати поживні речовини. Це може знизити залежність від добрив та покращити якість урожаю. Впровадження інноваційних технологій, таких як геномне редагування відкриває нові горизонти для селекції. Дослідження в галузі мікробіома ґрунту стають все більш актуальними.

Висновки до розділу

Огляд літератури підтверджує, що правильне використання добрив значно впливає на продуктивність та якість урожаю пшениці озимої. Добрива забезпечують рослини необхідними поживними речовинами, сприяють покращенню ростових процесів та сприяють збільшенню врожайності. Проте важливо враховувати як екологічні, так і економічні аспекти їх використання. Слід пам'ятати про збалансоване внесення добрив та моніторинг стану ґрунту. Майбутні дослідження мають зосередитись на розробці стійких практик та нових технологій для підвищення ефективності технологій вирощування.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна та біологічна характеристика пшениці озимої

Озима пшениця (*Triticum aestivum* L.) є найважливішою сільськогосподарською культурою, що вирощується для отримання зерна, яке використовується в харчовій, кормовій та промисловій галузях [4].

Це одна з найстаріших культурних рослин, що вирощуються людиною протягом тисячоліть. Озима пшениця відноситься до сімейства злакових (Poaceae) і роду пшениця (*Triticum*). Вона є дворічною або багаторічною рослиною, але у сільському господарстві зазвичай вирощується як однорічник [8].

Основною біологічною особливістю озимої пшениці є її здатність до зимування, що робить її популярною в регіонах з помірним кліматом. Озима пшениця може рости в різних кліматичних зонах, від субтропіків до помірно-континентальних і морських кліматів. Пшениця має високу холодостійкість, що дозволяє успішно переносити зимові умови [3].

Насіння пшениці озимої досить велике, зазвичай овальної або округлої форми, з гладкою поверхнею. Колір зерна може змінюватись від білого до жовтуватого-золотистого, залежно від сорту. Зерно складається з ендосперму, який є основним джерелом вуглеводів, та оболонки, багатою клітковиною.

Пшениця має стрижневий корінь, який проникає у ґрунт на велику глибину, що сприяє стійкості рослини до посух. Стебло пшениці складається з декількох вузлів, і в кожному міжвузлі міститься по одному листку. Листя пшениці лінійне, довге, з паралельним жилкуванням, часто з восковим нальотом, який захищає рослину від втрати вологи. Колос озимої пшениці складається з декількох (від 10 до 30) колосків, які можуть бути стиснутими або розтягнутими в залежності від сорту [7].

У кожному колоску міститься кілька квіток, кожна з яких може дати одне зерно. Квітки пшениці мають чоловічі та жіночі органи, і процес запилення зазвичай здійснюється за допомогою вітру, що робить пшеницю анемофільною рослиною. Запилення пшениці переважно відбувається у стадії цвітіння, коли рослини активно випускають пилок [18].

Пшениця є перехреснозапилюваною рослиною, що сприяє великій різноманітності генетичного матеріалу. Озима пшениця характеризується високим рівнем врожайності, що робить її важливою культурою для забезпечення продовольчої безпеки. Її вирощують у різних країнах світу, включаючи Україну, США, Канаду та Європейський Союз [35].

Найважливішими агрономічними характеристиками озимої пшениці є її здатність до швидкого росту, морозостійкість і високі показники продуктивності. Основним чинником для нормального росту пшениці є вологість ґрунту та температурні умови. Оптимальні температури для росту та розвитку і формування врожаю озимої пшениці зазвичай від +15 до +25 °C [9].

Пшениця має високу конкуренцію з іншими рослинами за ресурси, тому важливо ретельно стежити за чистотою посівів. Озима пшениця має здатність зимувати під снігом, що допомагає захищати її від холодів, а також сприяє накопиченню вологи. У процесі зимування пшениця може перейти у стан спокою, уповільнюючи обмін речовин, що дозволяє пережити морози.

Важливим моментом є раннє весняне пробудження пшениці, коли вона починає активне зростання після зимового періоду.

Озима пшениця відрізняється стійкістю до різних хвороб, проте її можуть вражати різні грибкові та бактеріальні інфекції.

Однією з найпоширеніших хвороб пшениці є борошниста роса, яка знижує якість зерна. Пшениця також може бути схильна до грибкових захворювань, таких як фузаріоз, який небезпечний для здоров'я людини, оскільки може призводити до накопичення токсичних речовин. Стійкість пшениці до хвороб багато в чому залежить від сорту, умов вирощування та дотримання агротехнічних заходів [17].

Важливим фактором при вирощуванні пшениці є боротьба з бур'янами, які можуть конкурувати з культурою за світло, воду та поживні речовини. Пшениця озима вимагає якісного догляду, включаючи правильне зрошення, боротьбу зі шкідниками та підживлення. У процесі вегетації пшениця проходить кілька фаз: від проростання насіння до цвітіння та формування зерна. У фазі кушіння пшениця активно розвиває бічні пагони, що сприяє збільшенню кількості колосків та зерен [13].

Цвітіння озимої пшениці припадає на літо, залежно від кліматичних умов регіону. Після цвітіння починається активний розвиток зерна, яке спочатку м'яке та молочне, а потім поступово твердне. У процесі дозрівання зерно наповнюється крохмалем, що збільшує його поживну цінність. Озима пшениця може бути уражена різними шкідниками, включаючи попелицю, совку, зернового кліща, що впливає на її врожайність [22].

Пшениця озима вимагає особливої уваги в період осінньої сівби, коли потрібно забезпечити правильну глибину загортання насіння та дотримання агротехнічних норм.

Для успішного росту пшениці необхідні родючі ґрунти, що містять достатню кількість органічних речовин та мікроелементів. Озима пшениця відноситься до рослин з помірною вимогою до ґрунтового складу, проте найкраще вона росте на суглинистих і чорноземних ґрунтах.

Висока врожайність пшениці озимої залежить від багатьох факторів, включаючи клімат, ґрунт, агротехніку та сорт. Раннє дозрівання озимої пшениці дозволяє скоротити час вегетації і підвищити її стійкість до несприятливих кліматичних умов [11].

Для отримання якісного врожаю необхідно використовувати високоякісне насіння, не пошкоджене хворобами та шкідниками. Важливим моментом є використання сівозміни, що дозволяє зберегти родючість ґрунту та зменшити кількість шкідників.

2.2. Місце та умови проведення досліджень

Польові досліді за темою кваліфікаційної роботи проводилися на протязі 2023-2024 р. в СФГ «Дружба». Господарство знаходиться в смт Котельва, Полтавської області. За географічним місцем дане господарство знаходиться у східній частині у Лісостепі України. Увесь земельний масив проведення досліджень рівнинний. Яри та розмивів немає. Ґрунтові води залягають на глибині біля 19 метрів. За природно-історичним районуванням господарство знаходиться в межах східноєвропейської рівнини, на границі Лісостепової зони і Степової зони. За ґрунтово-географічним районуванням воно розміщене в Українській лісостеповій провінції опідзолених, вилугуваних і типових глибоких і надглибоких чорноземів та сірих лісових ґрунтів. Ґрунтоутворюючою породою є лес.

Ґрунт земельної ділянки, де проводились дослідження, належить до чорнозему типового малогумусного. Механічний склад цих чорноземів – важкосуглинковий, порівняно однорідний, вміст грубого пилу – 37–43 %, мулуватих часток – 25–38 %. Загальна пористість ґрунту до глибини 120 см – 59,8–55,9 %. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш сприятливих ґрунтів для вирощування польових культур. Карбонати кальцію залягають на глибині 80–120 см, місцями лінія скипання опускається до 150–160 см. Межі вологості, при яких можливий обробіток ґрунту (пластичність), досягають при 15 %.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0–21 см – 4,85 %, в шарі 20–41 см – 3,92 % і на глибині 150–170 см – 0,71 %. В орному шарі ємність поглинання досить висока – 33,0–35,1 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,4. Сума поглинених основ у верхньому шарі 39,0–41,5 мг/екв на 100 г ґрунту. З глибиною вона поступово знижується. Це пояснюється полегшенням механічного складу та зменшенням вмісту гумусу. За даними аналізів ґрунти дослідного поля добре забезпечені основними елементами

живлення рослин. В орному шарі міститься 11–13 мг азоту, що гідролізується (за Корнфілдом), 10–15 мг рухомого фосфору, 16–20 мг калію на 100 г ґрунту (за Чириковим). В цілому ґрунтові умови сприятливі для виробництва кукурудзи. Разом з тим екстремальні погодні умови по рокам вимагають ґрунтозахисного комплексу та захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

Характеризуючи в цілому погодні умови в останні роки в Полтавській області, ми спостерігаємо, що вони кожного року змінюються. І це характерно як для температури так і для режиму зволоження. За температурними даними весняні місяці різнилися між собою, як у 2023 році, так за середньобогаторічними значеннями. Температура у квітні була прохолодніша приблизно на $0,4^{\circ}\text{C}$, а ось у травні була вищою за багаторічну приблизно на $1,2^{\circ}\text{C}$. Але весна була значно тепліша в порівнянні із середньобогаторічними показники десь на $0,7^{\circ}\text{C}$ місяць це липень.

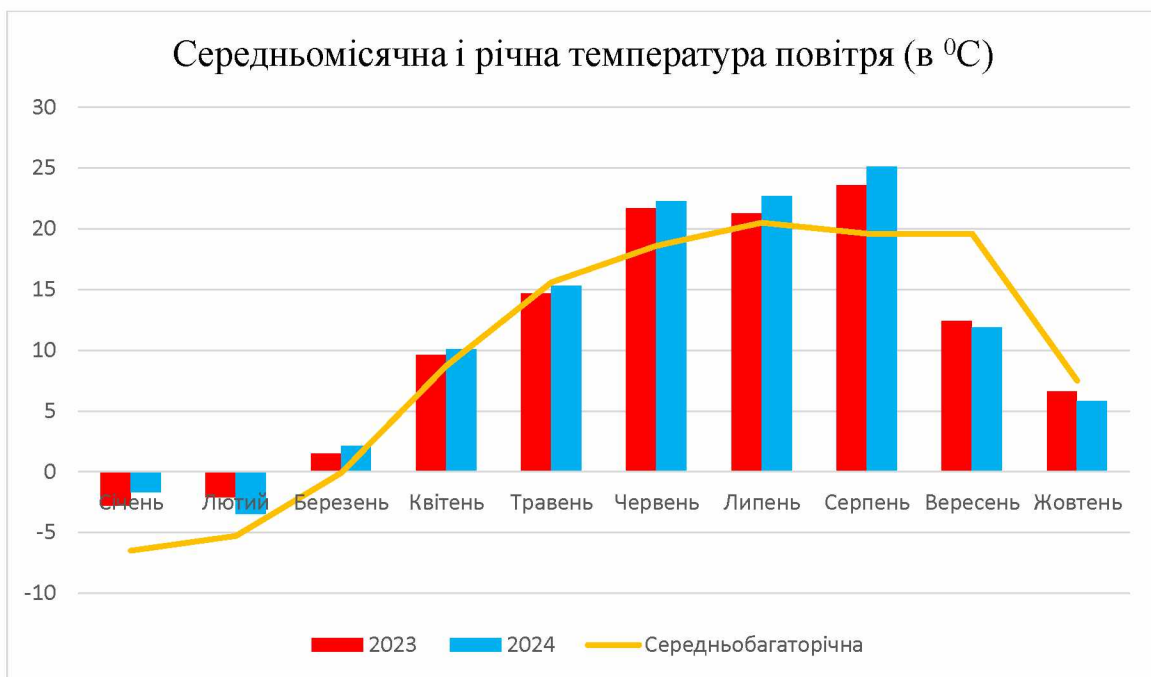


Рис.2 Середньомісячна і річна температура повітря (в $^{\circ}\text{C}$)

Опади влітку, їх кількість і інтенсивність істотно відрізнялися як і за місяцями, так і за багаторічними даними в цілому. В червні місяці наприклад, кількість опадів була у межах норми і становила 66,3 мм (норма 65,2 мм), в липні місяці їх випало 19,4 мм коли норма 61,2 мм, це майже на 41,7 мм менше за багаторічні дані, а в серпні їх випало на 10,4 мм більше, а при цьому норма

становила 42,6 мм. Сума опадів у літніх місяцях складала 139,5 мм при їх норми 169,4 мм. Гідротермічний коефіцієнт у літніх місяцях, зокрема червні та липні становив 1,04 і 0,26 при нормі 1,15 та 0,94, а у серпні місяці він був 0,73 при нормі 0,68 одиниці.

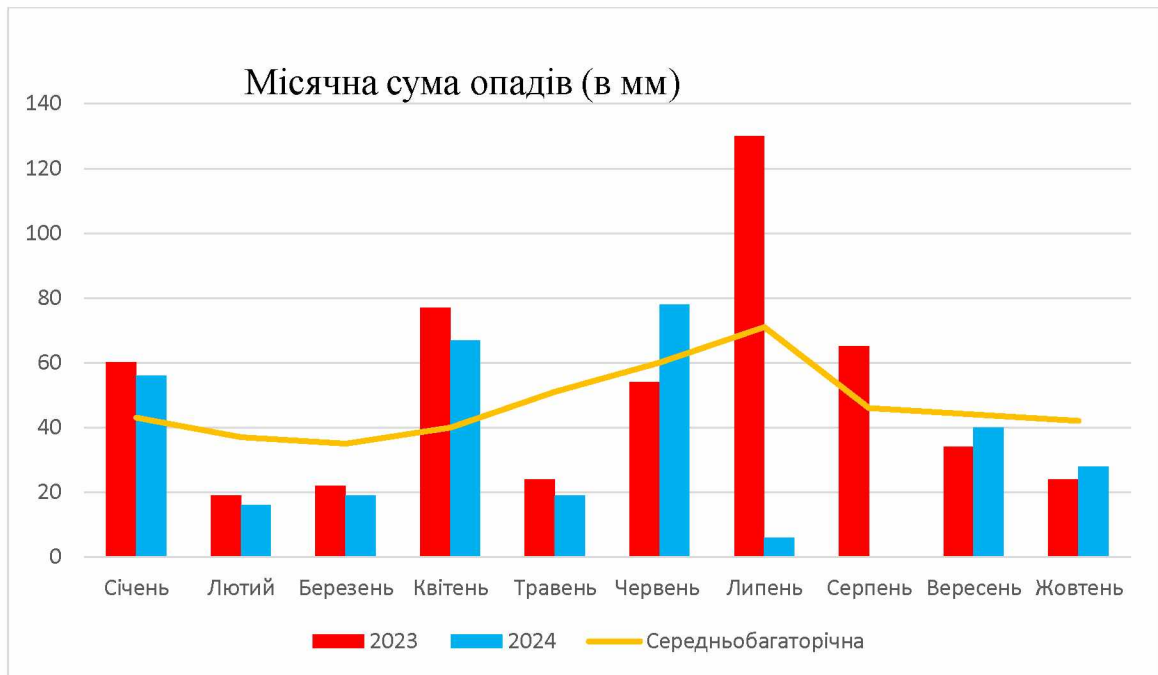


Рис.3. Місячна сума опадів (в мм)

2.3. Методика та матеріал для проведення досліджень

Метод проведення досліджень – польовий, з проведенням лабораторних аналізів. Попередником пшениці озимої була соя. Посівна площа ділянки – 80 м², облікова – 40 м². Повторність дослідів триразова. Основний обробіток ґрунту – поверхневий. Добрива вносились під основний обробіток.

Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони лівобережного Лісостепу за виключенням заходів, що вивчалися.

Для проведення досліджень використовували два сорти пшениці озимої Царичанка та Краєвид.

Варіанти удобрення:

1. Контроль.

2. $N_{90}P_{60}K_{60}$

3. $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)

4. $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу)

Царичанка

Сорт пшениці озимої Царичанка був виведений в Україні, ПДАУ, та є одним із найпопулярніших сортів для вирощування в регіонах з помірно-континентальним кліматом. Він належить до групи м'яких пшениць та відрізняється високою продуктивністю та стійкістю до несприятливих погодних умов. Царичанка має сильну зимостійкість, що робить її придатною для обробітку в районах із суворими зимами. Сорт відрізняється гарною холодостійкістю, що дозволяє йому успішно переносити зимові заморозки та мінімізувати втрати при вирощуванні.

Пшениця Царичанка характеризується високою стійкістю до посух, що є важливим фактором для регіонів із недостатньою кількістю опадів. Сорт має середній термін дозрівання – близько 240-250 днів від посіву до збирання врожаю. Основною відмінністю сорту є висока зимостійкість, що дозволяє йому зберігати життєздатність навіть в умовах пізніх осінніх заморозків.

Кушіння у сорту Царичанка виражено досить сильно, що сприяє збільшенню кількості колосків на одній рослині. Зерно сорту Царичанка середнього розміру, має світло-жовте забарвлення та характеризується гарною врожайністю.

Продуктивність сорту може змінюватись в залежності від умов вирощування, але в середньому становить 4,5–6 тонн з гектара.

Сорт Царичанка відрізняється високою стійкістю до вилягання, що дозволяє збирати врожай у оптимальні терміни. Він стійкий до таких захворювань, як борошниста роса та іржа, що знижує необхідність у хімічній обробці.

Важливою характеристикою сорту є висока ремонтоспроможність, тобто здатність відновлюватися після пошкоджень.

Пшениця Царичанка має гарну здатність до накопичення білка, що впливає на поживну цінність зерна. Сорт також має високі хлібопекарські якості, що робить його затребуваним для борошна вищого гатунку. Рівень клейковини у зерні Царичанка досить високий, що сприяє покращенню структури тіста.

Високі врожаї пшениці Царичанка можливі за дотримання технології сівоzmіни та правильної підготовки ґрунту.

Краєвид

Пшениця сорту Краєвид це високопродуктивний та стійкий до хвороб сорт м'якої пшениці, створений в Україні, в ННЦ «Інститут землеробства». Він відрізняється добрими агрономічними характеристиками, що робить його затребуваним у різних агрокліматичних зонах. Сорт характеризується високою стійкістю до вилягання, що забезпечує стабільний урожай навіть за умов сильних вітрів. Він також має стійкість до посухи, що актуально для зон з обмеженою кількістю опадів. Важливою характеристикою є хороша посухо-і жаростійкість, що дозволяє йому успішно переносити періоди з нестачею вологи.

Зерно пшениці сорту Краєвид має відмінні технологічні характеристики, що робить його ідеальним для переробки в борошно. Протеїновий склад зерна в межах 11-13%, що є добрим показником для сортів м'якої пшениці. Якість борошна із зерна цього сорту високо цінується у хлібопекарській промисловості.

Сорт Краєвид має хорошу стійкість до основних захворювань, таких як борошниста роса, септоріоз та іржа, що значно знижує потребу у застосуванні пестицидів та гербіцидів. Він також стійкий до пошкоджень шкідників, що робить його екологічно чистим продуктом. Серед інших переваг сорту можна відзначити його стійкість до перелому колосу та високу калібровку зерна.

Краєвид має гарну адаптованість до різних типів ґрунтів та кліматичних умов, що робить її популярною серед фермерів у різних регіонах країни. Пшениця підходить як для прямого використання в сільськогосподарському виробництві, так і для сівоzmіни, покращуючи структуру ґрунту. Сорт має хорошу здатність до накопичення поживних речовин, що сприяє підвищенню родючості ґрунту.

Вирощування пшениці Краєвид вимагає дотримання основних агротехнічних заходів, таких як своєчасний посів, правильний обробіток ґрунту та захист від шкідників. При цьому сорт досить невибагливий до умов вирощування і не потребує особливого догляду. В умовах правильної агротехніки Співанка може давати стабільні та високі врожаї, що робить її вигідною для довгострокового вирощування.

Загалом, пшениця сорту Краєвид є високопродуктивним, стійким та економічно вигідним сортом, який підходить для широкого спектру агрокліматичних умов та задовольняє високі вимоги переробників та виробників хлібобулочних виробів.

2.4. Агротехніка вирощування культури

Вирощування пшениці в Лісостепу України потребує врахування специфіки кліматичних та ґрунтових умов даного регіону. Лісостеп характеризується помірно континентальним кліматом, недостатньою кількістю опадів та родючими чорноземами, що створює сприятливі умови для сільського господарства. У цьому регіоні пшениця є однією із основних сільськогосподарських культур.

Процес вирощування пшениці починається з вибору сорту, стійкого до кліматичних умов та захворювань. Важливо враховувати сортові особливості, такі як стійкість до посухи, хвороб та шкідників, а також здатність до високого врожаю.

Підготовка ґрунту включає кілька етапів. Спочатку проводять глибоку оранку, щоб покращити аерацію та структуру ґрунту. Після цього вносять органічні добрива, такі як компост або гній, мінеральні добрива, що містять фосфор, азот і калій. Ці елементи необхідні для нормального росту та розвитку рослин. Підготовка ґрунту також включає боронування і вирівнювання поверхні для рівномірного посіву.

Сівба пшениці здійснюється в оптимальні терміни — для озимої пшениці це кінець вересня – початок жовтня. Важливо забезпечити оптимальну густоту посіву, щоб уникнути зайвої конкуренції між рослинами за світло та поживні речовини. Після посіву ґрунт потрібно ретельно укатати, щоб покращити контакт насіння з ґрунтом та забезпечити рівномірне проростання.

Наступний етап – догляд за посівами. Він включає регулярний полив, особливо в сухі періоди, а також боротьбу з бур'янами і шкідниками. Для захисту рослин від захворювань та шкідників використовуються різні хімічні препарати, але перевага надається екологічно безпечним методам.

Одним із важливих аспектів у вирощуванні пшениці є правильний догляд за рослинами в період вегетації. На цьому етапі проводять кілька підживлень, у тому числі азотними добрива, які сприяють активному росту. Важливим моментом є захист від захворювань, таких як борошниста роса, септоріоз та іржа. У цьому допомагає застосування фунгіцидів.

Для захисту від шкідників, таких як попелиця, жуки та гусениці, використовуються інсектициди, але важливо не перевищувати норм застосування препаратів, щоб уникнути їх накопичення в урожаї. Також не забувають про профілактику хвороб за допомогою сівозміни, що дозволяє знизити ризики зараження ґрунту.

У міру росту пшениці важливо стежити за її станом, контролювати густоту посівів та, за необхідності, проводити проріджування. Після формування колосу і початку дозрівання рослин припиняють підживлення, щоб не погіршити якість зерна.

Збирання пшениці починається, коли зерно досягає вологості 14 %, що зазвичай відбувається наприкінці липня – на початку серпня. Важливо провести збирання в оптимальні терміни, щоб уникнути втрати врожаю через опади або перезволоження.

Після збирання зерно очищають від домішок, сушать і зберігають у відповідних умовах, щоб уникнути його псування. Зерно пшениці зберігається у спеціальних складах з контрольованою температурою та вологістю.

Таким чином, технологія вирощування пшениці в Лісостепу України включає комплекс заходів з підготовки ґрунту, вибору сортів, посіву, догляду за рослинами та збирання врожаю. Ретельна організація цих процесів дозволяє досягти високого врожаю та мінімізувати втрати, що має важливе значення для сільського господарства регіону.

В наших дослідженнях основний обробіток ґрунту – поверхневий. Добрива вносились під основний обробіток. Попередником пшениці озимої була соя. Основний обробіток ґрунту – зяблева оранка на глибину 20–22 см. Посівна площа ділянки – 80 м², облікова – 40 м².

Із засобів захисту рослин під пшеницю озиму використовувались протруйники: Ларімар– 0,4 л/т; гербіцид – Гренадер – 20 г/га; інсектицид – Атрікс – 150 мл/га; фунгіцид – Полігард – 0,5 л/га.

Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони лівобережного Лісостепу за виключенням заходів, що вивчалися.

Висновки до розділу

Полеві досліді за темою кваліфікаційної роботи проводилися на протязі 2023-2024 р. в СК «Дружба». Господарство знаходиться в смт Котельва, Полтавської області. В наших дослідженнях основний обробіток ґрунту – поверхневий. Добрива вносились під основний обробіток. Попередником пшениці озимої була соя. Основний обробіток ґрунту – зяблева оранка на глибину 20–22 см. Посівна площа ділянки – 80 м², облікова – 40 м².

Із засобів захисту рослин під пшеницю озиму використовувались протруйники: Ларімар– 0,4 л/т; гербіцид – Гренадер – 20 г/га; інсектицид – Атрікс – 150 мл/га; фунгіцид – Полігард – 0,5 л/га.

Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони лівобережного Лісостепу за виключенням заходів, що вивчалися. Для проведення досліджень використовували два сорти пшениці озимої Царичанка та Краєвид.

Варіанти удобрення: контроль, N₉₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀ +N₃₀ (III етап органогенезу, N₄₅P₆₀K₆₀ +N₃₀ (III етап органогенезу) + N₁₅ (VIII етап органогенезу)

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

На врожайність озимої пшениці мають вплив структурні елементи врожаю. Насамперед це кількість рослин на 1 м², кількість продуктивних стебел на 1 м², висота рослин, довжина колоса та кількість зерен в колосі. Кількість продуктивних стебел рослини прямо впливає на її врожайність, особливо для культур, таких як зернові, бобові та деякі овочі. Продуктивне стебло, це стебло рослини, яке утворює врожай, тобто воно дає квіти, плоди або насіння. Чим більше продуктивних стебел, тим більше рослин даватиме плодів, насіння. У зернових культур збільшення числа колосків, висоти рослин, довжини колоса та кількості зерен в колосі пропорційно збільшує загальний урожай.

В наших дослідженнях в 2024 році у рослин сорту Царичанка кількість рослин на 1 м² на контрольному варіанті (без внесення добрив) становила 3142 шт./м². Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ збільшило кількість рослин на даній площі до 314 шт./м². При нормі добрив N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ ми отримали 310 шт./м². Найменша кількість рослин на 1 м² ми отримали при внесенні добрив з нормою N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅, лише 308 шт./м².

Кількість продуктивних стебел у сорту пшениці озимої Царичанка в 2024 році коливалась від 356 до 580 шт./м². Найменша кількість продуктивних стебел була на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ дозволило нам отримати значну прибавку по кількості продуктивних стебел – 506 шт./м². Найбільшу кількість продуктивних стебел ми отримали на варіанті удобрення N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅ – 580 шт./м² та N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ – 570 шт./м².

Висота рослин у 2024 році у рослин сорту Царичанка коливалась від 77,4 см до 94,2 см. Найменшу висоту рослини пшениці даного сорту сформували на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ дозволило рослинам сформувати висоту 90,4 см, нормою N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ – 92,6 см. Найвищими рослини даного сорту були на варіанті N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅ – 94,2 см.

Система удобрення також мала вплив на довжину колоса сорту пшениці озимої Царичанка. На контрольному варіанті (без внесення добрив) довжина колоса становила 5,0 см. Внесення добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню довжини колоса до 6,4 см, на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ до 6,6 см, а на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ до 6,7 см.

Кількість зерен в колосі також мала залежність від системи удобрення. Найбільша кількість зерен у колосі була на варіантах $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$, відповідно 25,8 та 25,6 шт. На контрольному варіанті (без внесення добрив) кількість зерен у колосі становила 20,6 шт, а на варіанті $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 23,9 шт.(табл.2).

Таблиця 2

Структурний аналіз зразків пшениці озимої сорту Царичанка, 2024р.

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Контроль (без добрив)	312	356	77,4	5,2	20,6
$N_{90}P_{60}K_{60}$	314	506	90,4	6,4	23,9
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	310	570	92,6	6,6	25,8
$N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу)	308	580	94,2	6,7	25,6

В наших дослідженнях в 2024 році у рослин сорту Краєвид кількість рослин на 1 м² на контрольному варіанті (без внесення добрив) становила 314 шт./м². Внесення добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ зменшило кількість рослин на даній

площі до 312 шт./м². При нормі добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ ми отримали 316 шт./м². Найбільшу кількість рослин на 1 м² ми отримали при внесенні добрив з нормою $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$, лише 318 шт./м².

Кількість продуктивних стебел у сорту пшениці озимої Краєвид в 2024 році коливалась від 383 до 600 шт./м². Найменша кількість продуктивних стебел була на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ дозволило нам отримати значну прибавку по кількості продуктивних стебел – 566 шт./м². Найбільшу кількість продуктивних стебел ми отримали на варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 594 шт./м² та $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ – 600 шт./м².

Висота рослин у 2024 році у рослин сорту Краєвид коливалась від 80,3 см до 94,9 см. Найменшу висоту рослини пшениці даного сорту сформували на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ дозволило рослинам сформувати висоту 93,2 см, нормою $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ – 94,1 см. Найвищими рослини даного сорту були на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 94,9 см.

Система удобрення також мала вплив на довжину колоса сорту пшениці озимої Співанка. На контрольному варіанті (без внесення добрив) довжина колоса становила 6,0 см. Внесення добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню довжини колоса до 6,6 см, на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ до 7,0 см, а на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ до 7,1 см.

Кількість зерен в колосі також мала залежність від системи удобрення. Найбільша кількість зерен у колосі була на варіантах $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$, відповідно 28,5 та 29,8 шт. На контрольному варіанті (без внесення добрив) кількість зерен у колосі становила 22,0 шт, а на варіанті $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 27,3 шт.(табл.3).

Таблиця 3

Структурний аналіз зразків пшениці озимої сорту Красвід, 2024р.

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Контроль (без добрив)	314	383	80,3	6,0	22,0
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	312	566	93,2	6,6	27,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	316	594	94,1	7,0	28,5
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу) + N ₁₅ (VIII етап органогенезу)	318	600	94,9	7,1	29,8

В наших дослідженнях в середньому за 2023-2024 роки у рослин сорту Царичанка кількість рослин на 1 м² на контрольному варіанті (без внесення добрив) становила 309 шт./м². Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ не збільшило кількість рослин на даній площі і вона становила 309 шт./м². При нормі добрив N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ ми отримали 310 шт./м². Найменша кількість рослин на 1 м² ми отримали при внесенні добрив з нормою N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅, лише 307 шт./м².

Кількість продуктивних стебел у сорту пшениці озимої Царичанка в середньому за 2023-2024 роки коливалась від 402 до 583 шт./м². Найменша кількість продуктивних стебел була на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ дозволило нам отримати значну прибавку по кількості продуктивних стебел – 527 шт./м². Найбільшу кількість продуктивних стебел ми отримали на варіанті удобрення N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅ – 577 шт./м² та N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ – 583 шт./м².

Висота рослин в середньому за 2023-2024 році у рослин сорту Царичанка коливалась від 75,8 см до 88,7 см. Найменшу висоту рослини пшениці даного сорту сформували на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ дозволило рослинам сформувати висоту 84,8 см, нормою $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ – 86,7 см. Найвищими рослини даного сорту були на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 88,7 см.

Система удобрення також мала вплив на довжину колоса сорту пшениці озимої Царичанка. В середньому за 2 роки вивчення на контрольному варіанті (без внесення добрив) довжина колоса становила 5,7 см. Внесення добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню довжини колоса до 6,5 см, на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ до 6,7 см, а на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ до 6,8 см.

Кількість зерен в колосі також мала залежність від системи удобрення. Найбільша кількість зерен у колосі в середньому за 2023-2024 роки була на варіантах $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$, відповідно 31,9 та 31,5 шт. На контрольному варіанті (без внесення добрив) кількість зерен у колосі в середньому за 2 роки вивчення становила 25,1 шт, а на варіанті $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 28,9 шт.(табл.4).

Таблиця 4

Структурний аналіз зразків пшениці озимої сорту Царичанка, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Контроль (без добрив)	309	402	75,8	5,7	25,1
$N_{90}P_{60}K_{60}$	309	527	84,8	6,5	28,9
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	310	577	86,9	6,7	31,1

<i>продовження таблиці 4</i>					
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу) + N ₁₅ (VIII етап органогенезу)	307	583	88,7	6,8	31,5

В наших дослідженнях в середньому за 2023-2024 роки у рослин сорту Краєвид кількість рослин на 1 м² на контрольному варіанті (без внесення добрив) становила 312 шт./м². Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ не збільшило кількість рослин на даній площі і вона становила 312 шт./м². При нормі добрив N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ ми отримали також 312 шт./м². Найбільшу кількість рослин на 1 м² ми отримали при внесенні добрив з нормою N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅ – 315 шт./м².

Кількість продуктивних стебел у сорту пшениці озимої Краєвид в середньому за 2023-2024 роки коливалась від 426 до 604 шт./м². Найменша кількість продуктивних стебел була на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ дозволило нам отримати значну прибавку по кількості продуктивних стебел – 568 шт./м². Найбільшу кількість продуктивних стебел ми отримали на варіанті удобрення N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅ – 599 шт./м² та N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ – 604 шт./м².

Висота рослин в середньому за 2023-2024 році у рослин сорту Краєвид коливалась від 77,9 см до 90,2 см. Найменшу висоту рослини пшениці даного сорту сформували на контролі (без внесення добрив). Внесення добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ дозволило рослинам сформувати висоту 87,3 см, нормою N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ – 88,8 см. Найвищими рослини даного сорту були на варіанті N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅ – 90,2 см.

Система удобрення також мала вплив на довжину колоса сорту пшениці озимої Краєвид. В середньому за 2 роки вивчення на контрольному варіанті (без внесення добрив) довжина колоса становила 6,3 см. Внесення добрив з нормою

$N_{90}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню довжини колоса до 6,8 см, на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ до 7,1 см, а на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ до 7,2 см.

Кількість зерен в колосі також мала залежність від системи удобрення. Найбільша кількість зерен у колосі в середньому за 2023-2024 роки була на варіантах $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$, відповідно 33,0 та 34,0 шт. На контрольному варіанті (без внесення добрив) кількість зерен у колосі в середньому за 2 роки вивчення становила 26,7 шт, а на варіанті $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 31,0 шт.(табл.5).

Таблиця 5

Структурний аналіз зразків пшениці озимої сорту Красвид, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Контроль (без добрив)	312	426	77,9	6,3	26,7
$N_{90}P_{60}K_{60}$	312	569	87,3	6,8	31,8
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	312	599	88,8	7,1	33,0
$N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу)	315	604	90,2	7,2	34,0

Основним критерієм для оцінки ефективності будь-якої технології вирощування є рівень врожайності культури. Він найповніше визначає, як

впливають елементи технології вирощування на показники елементів структури врожаю.

Як свідчать дані досліджень, варіанти удобрення мають певний вплив на рівень урожайності пшениці озимої.

Максимальну урожайність пшениці озимої сорту Царичанка (6,35 т/га) одержано при застосовуванні мінеральних добрива в дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу). Найменший врожай в середньому за роки вивчення ми отримали на контролі (без внесення добрив) – 3,13 т/га. При внесенні мінеральних добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ врожайність збільшилася до 5,47 т/га, а при нормі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) до 6,28 т/га (рис.4).

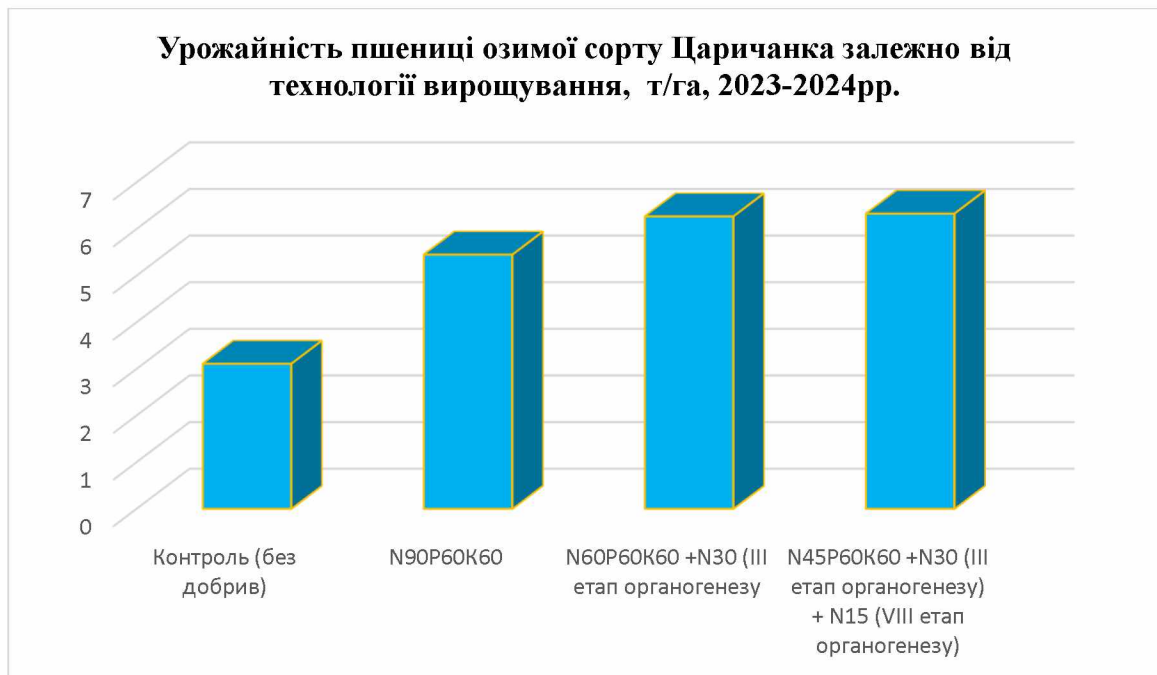


Рис.4 Урожайність пшениці озимої сорту Царичанка залежно від технології вирощування, т/га, 2023-2024рр.
НІР₀₅ - 0,07

Максимальну урожайність пшениці озимої сорту Краєвид (6,95 т/га) одержано при застосовуванні мінеральних добрива в дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу). Найменший врожай в середньому за роки вивчення ми отримали на контролі (без внесення добрив) – 3,53 т/га. При внесенні мінеральних добрив з нормою $N_{90}P_{60}K_{60}$ врожайність збільшилася до 5,50 т/га, а при нормі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) до 6,48 т/га (рис.5).

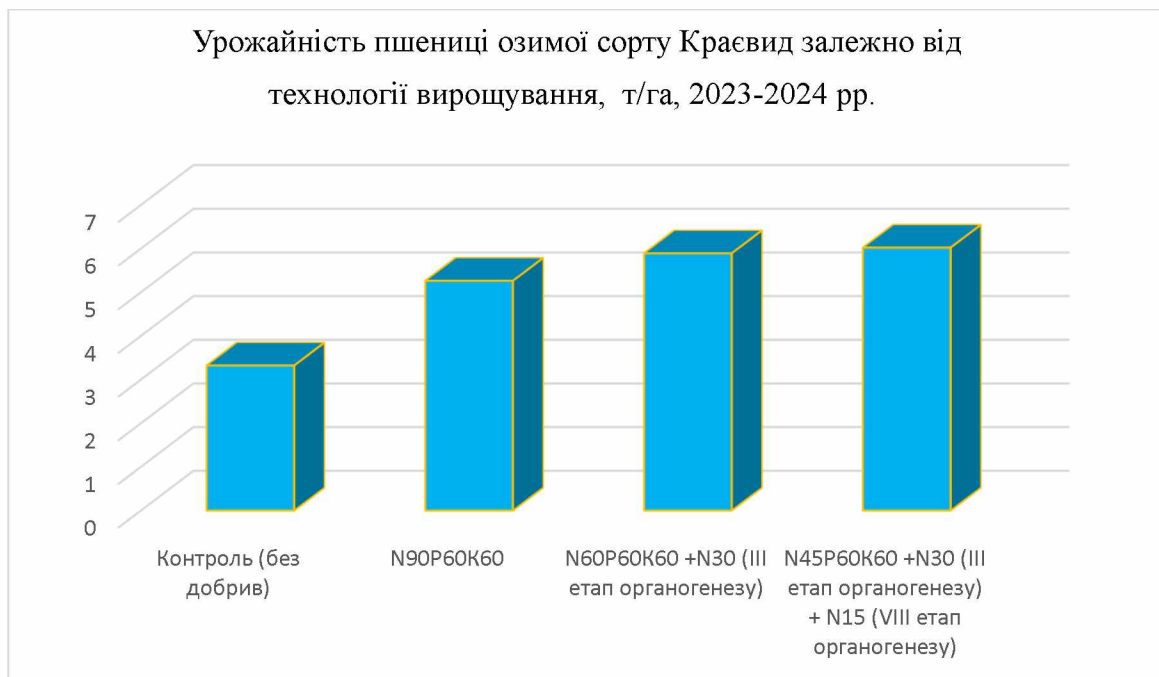


Рис.5 Урожайність пшениці озимої сорту Краєвид залежно від технології вирощування, т/га, 2023-2024р.
НІР₀₅ - 0,08

Отримані дані свідчать, що в середньому за роки вивчення сорт пшениці озимої Краєвид мав дещо вищий рівень врожайності у порівнянні з сортом Царичанка. Але найвищий врожай у обох сортів, що досліджувалися, ми отримали при внесенні мінерального живлення у нормі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу). Найнижчий врожай у сортів Царичанка та Краєвид ми отримали на контролі (без внесення добрив). Внесення мінерального живлення в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$ та $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) також збільшило врожай у сортів, що вивчалися (рис.6).



Рис.6 Урожайність пшениці озимої сорту Царичанка та Краєвид залежно від технології вирощування, т/га.
НІР₀₅ - 0,09

За внесення мінеральних добрив показник вмісту білку підвищувався порівняно з контролем у сорту Царичанка на 20,6–43,0 %, вмісту сирової клейковини на – 23,3–67,2 % в відносних одиницях і був максимальним на варіанті з внесенням мінеральних добрив в $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 28,8 %. Внесення мінерального живлення сприяло також збільшенню натурності зерна. Найбільша натура зерна у сорту Царичанка була при варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 796 г/л.

За внесення мінеральних добрив показник вмісту білку підвищувався порівняно з контролем і у сорту Краєвид на 22,6–45,2 %, вмісту сирової клейковини на – 24,5–68,0 % в відносних одиницях і був максимальним на варіанті з внесенням мінеральних добрив в $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 30,1 %. Внесення мінерального живлення сприяло також збільшенню натурності зерна. Найбільша натура зерна у сорту Співанка була при варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 799 г/л (табл.6).

Таблиця 6

Якісні показники зерна пшениці озимої залежно від варіантів технології, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти удобрення	Масова частка білку, %	Масова частка сирії клейковини, %	Натура зерна г/л
Царичанка			
Контроль (без добрив)	10,2	19,4	728
$N_{90}P_{60}K_{60}$	11,8	22,7	781
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	12,6	25,9	792
$N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу)	14,2	28,8	796
Краєвид			
Контроль (без добрив)	10,7	20,4	753
$N_{90}P_{60}K_{60}$	12,4	23,6	782
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	13,2	27,0	793
$N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу)	14,5	30,0	799

Висновки до розділу

- найбільша кількість продуктивних стебел у сорту пшениці озимої Царичанка в середньому за 2023-2024 рр. була на варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 577 шт./м² та $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ – 583 шт./м².
- найвищими рослини сорту Царичанка були на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 88,7 см.
- найбільша довжина колоса у рослин сорту Царичанка була на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ до 6,8 см;

- найбільша кількість зерен у колосі у сорту Диканька була на варіанті $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 28,9 шт;
- найбільшу кількість рослин на 1 м^2 у сорту Краєвид отримали при внесенні добрив з нормою $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 315 шт./ м^2 .
- найбільшу кількість продуктивних стебел у сорту Краєвид отримали на варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 599 шт./ м^2 та $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ – 604 шт./ м^2 .
- найвищими рослини сорту Краєвид були на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 90,2 см.
- найбільша довжина колоса у сорту Краєвид була на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ – 7,2 см.
- найбільша кількість зерен у колосі в середньому за 2023-2024 роки у сорту Краєвид була на варіантах $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$, відповідно 33,0 та 34,0 шт;
- в середньому за роки вивчення сорт пшениці озимої Краєвид мав дещо вищий рівень врожайності у порівнянні з сортом Царичанка. Але найвищий врожай у обох сортів, що досліджувалися, ми отримали при внесенні мінерального живлення у нормі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу);
- найбільший вміст білку та клейковини у сорту Царичанка був на варіанті з внесенням мінеральних добрив в $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу);
- найбільша натура зерна у сорту Царичанка була при варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 796 г/л.
- найбільший вміст білку та клейковини у сорту Краєвид був на варіанті з внесенням мінеральних добрив в $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу);
- найбільша натура зерна у сорту Краєвид була при варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 798 г/л.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В умовах сьогодення потрібно визначати економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої. Це головний фактор складових конкурентоспроможності майже усієї галузі виробництва рослинницької продукції [64, 66]. Для створення умов стрімкого зростання обсягів виробництва продукції, яка вироблена у сільському господарстві та щоб забезпечити підвищення показників якості і мінімізувати виробничі затрати потрібно всебічно оцінити всі елементи технологічних процесів відповідно до результатів наукових досліджень. Необхідно підбирати оптимальні варіанти технологій вирощування, що максимально ефективно будуть себе окупувати [65].

Однією з основних складових сільськогосподарських господарства України в умовах сучасності є оптимальний рівень розвитку аграрного комплексу. Тому що рентабельність аграрного виробництва впливає на ступінь продовольчої безпеки економіки та загальний рівень добробуту нашої країни в цілому. Так як наша Україна має досить вигідне географічне положення та досить сприятливі погодні і кліматичні умови, досить родючі чорноземи, а це в цілому надає їй можливість зайняти провідне місце серед лідерів аграрного сектору за обсягами виробництва продукції та економічним показникам. Отримуючи достатньо стабільні, високі врожаї сільськогосподарської продукції наша держава має можливість обійняти високе та пристойне місце серед інших країн світу [61].

Час швидко змінюється, тому і технології вирощування польових культур постійно удосконалюються. Створюються та впроваджуються сучасні сорти та гібриди, постійно удосконалюються технологічні прийоми, що направлені на адаптацію до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Аналіз даних чинників вимагає детального аналізу економічної оцінки та складових рентабельності.

Науковцями доведено, що показник собівартості виробництва однієї тони зерна сої, залежить від рівня врожайності та технології вирощування [66].

В цілому рівень економічної ефективності виробництва продукції сільського господарства при вирощуванні основних культур для сільського господарства це є підсумок чи результат, що виражає окупність ресурсів та витрат на одиницю площі при процесі виробництва даного виду продукції. Підвищення рівня виробництва в цілому і зумовлює підвищення зростання обсягу продукції, яку вирощено, збільшує чистий дохід а отже і рівень рентабельності [67].

Для розрахунку економічної ефективності потрібно використовувати основні показники: такі як урожайність зерна обраної культури, виробництво продукції, яке слід виражати у натуральному та грошовому вигляді, виробничі витрати, в розрахунку, на одиницю площі і собівартість продукції, чистий дохід від вирощування продукції та рівень її рентабельності та окупність витрат в умовах конкретного господарства. При цьому потрібно пам'ятати, що умовно чистий прибуток це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами для її вирощування.

Рівень рентабельності виробництва сої ми визначали як відношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат, які потрібні для її вирощування. Даний показник виражають у відсотках. Досить важливим показником є окупність виробничих витрат для вирощування сої. Визначається даний показник відношенням вартості валової продукції в вартісному вираженні до загальної суми, усіх виробничих витрат.

Економічна ефективність при вирощуванні сортів Царичанка та Краєвид у умовах фермерського господарстві «Дружба» за 2024 р. представлено у таблиці 7.

Ціна на пшеницю озиму на листопад 2024 місяць року становила 9864 (2 клас) грн.

Таблиця 7

Показники економічної ефективності вирощування пшениці озимої

Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рівень рентабельності, %
Царичанка						
Контроль (без добрив)	3,31	25487	13066	13786	4165	111,0
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5,26	41028	19053	23340	4437	128,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (III етап органогенезу)	5,89	45942	19220	28088	4769	150,8
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (III етап органогенезу) + N ₁₅ (VIII етап органогенезу)	6,02	47558	19386	29537	4907	159,2
Краєвид						
Контроль (без добрив)	3,58	27566	13066	14500	4050	117,8
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5,58	43524	19053	24471	4385	132,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (III етап органогенезу)	6,18	48204	19220	28984	4690	157,3
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ (III етап органогенезу) + N ₁₅ (VIII етап органогенезу)	6,36	50244	19386	30858	4852	163,9

Дані таблиці 7 свідчать, що рівень рентабельності та економічної ефективності залежить від рівня врожайності та затрат на вирощування пшениці озимої. В умовах фермерського господарства радимо вирощувати сорт пшениці озимої Краєвид, бо за всіх варіантів удобрення він забезпечив найвищий врожай. Але найбільшу рентабельність забезпечив сорт Краєвид, при використанні добрив з нормою N₄₅P₆₀K₆₀ +N₃₀ (III етап органогенезу) + N₁₅ (VIII етап органогенезу) – 163,9%.

Висновки до розділу

В умовах Полтавської області радимо вирощувати сорт пшениці озимої Краєвид, який забезпечить найвищий рівень рентабельності.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

У зв'язку з погіршенням якості обробітку ґрунту виникають екологічні проблеми у сільській місцевості. Ґрунт для агрономів, фермерів та місцевого населення є основним джерелом харчування та заробітку.

Через дану послідовність дій, а саме ґрунт-рослина-людина пестициди та важкі метали спроможні опинитися в людському організмі. Наразі, проблемою широкого масштабу є хімічне забруднення ґрунту. Від екологічного стану землі та фермерів і людей, які на ній працюють, впливає те, яку їжу буде вживати населення України.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, яка відбувається на регіональному рівні є головною причиною екологічних проблем у межах сільської місцевості. Перевага при вирощуванні у більшості випадків надається декільком різновидам рослин або навіть приймається вибір на користь монокультури. В даному випадку це веде до утворення одноманітності ландшафту.

При використанні занадто великих доз добрив і хімічних засобів захисту рослин, як наслідок можуть це насичує водойми біогенними елементами, що призводить до забруднення води. Окрім цього, при відсутності антиерозійних заходів відбувається замулюванню води.

Також суттєвою проблемою передового сільськогосподарського виробництва є реалізація культур ГМО, якими заміняють стандартні, загальноприйняті нами культури.

Оскільки, угіддя стають непридатними для сільськогосподарської діяльності, то дуже часто їх залучають для виконання інших економічних функцій, в основному задля будівництва. Наразі, можна спостерігати стрімкий темп урбанізації у сільських районах, які безпосередньо з'єднують з міською територією.

Узагальнюючи, можна сказати, що сукупність усіх цих факторів сильно впливає на екологічні проблеми у сільськогосподарському виробництві. Надзвичайно суттєво зазнає страждань якість ґрунту, через що процес вирощування продуктів харчування стає важчим, а з часом і взагалі неможливим. В таких обставинах головне значення мають два метали - кадмій і мідь. Кадмій часто перебуває у фосфорних добривах. У ґрунті, де зазвичай застосовуються добрива цього виду, постійно є додатковий кадмій. Спочатку його кількість може бути невеликою, проте вона містить здібність накопичуватися.

Через те що кадмій сильно канцерогенний, потрібно ретельно контролювати його вміст у ґрунті. Варто звертати значну увагу на те, щоб знайти методи зменшення обсягу кадмію у добривах, які виготовляються.

Мідь ми можемо побачити в районах де розміщені виноградники, або де її використовували як протигрибковий засіб. І на протязі багатьох років у ґрунті відбувався процес накопичення міді. Коли ці два метали потрапляють у ґрунт, вони тривалий час залишаються в ньому, і в наслідок цього може бути складно очистити від них ґрунту.

Пестициди ще одна важлива проблема сільського господарства. До прикладу, хлорорганічні пестициди, що є недозволеними уже тривалий термін, але нині їх можна зустріти в ґрунтах по всій Європі. На даний момент, вплив пестицидів, які застосовуються не наносять значної шкоди на флору та фауну. Проте це не усуває момент того, що вони здатні створювати проблеми, про які нам ще не відомо. Варто відзначити, що досить слабкими є правові норми, які пов'язані з впливом хімічних речовин у сільськогосподарській діяльності.

У теперішній час, не достатньо вивчені дані про вплив забрудненості на ґрунт, флору та фауну та їх функції. Також, ще є не досліджені питання про співвідношення між забрудненням ґрунту та біорізноманіттям у ґрунті. У Європі є значна кількість територій, які були покинуті і не використовувалися людьми протягом певного часу. Ці території стали важливими центрами біорізноманіття, які виникли через природне відновлення. Якщо зникнуть такі території, то це може негативно вплинути на екологічний баланс та зашкодити існуючим видам.

Інша екологічна проблема - це викиди в атмосферу. Вони можуть забруднювати ґрунт у віддалених місцевостях та мати вплив на біорізноманіття в ґрунті. Необхідно такі викиди зменшувати. Вже навіть у полярних та інших віддалених місцевостях виявляють забруднення, які утворилися суто в результаті діяльності людини.

Серйозну загрозу для здоров'я та життя споживачів несе неконтрольоване попадання хімічних та токсичних речовин у продукти харчування. Якщо споживати в їжу заражені рослини, то це може призвести до ураження нервової системи, спричинити хвороби шлунково-кишкового тракту, викликати дисфункцію і розлад дихання, може виникнути запаморочення та інтоксикація організму.

До того ж, до малюка через грудне молоко здатні потрапляти забруднювачі, які можуть порушити нормальний розвиток дитини. Коли хімічні речовини проникають до організму у значних кількостях, або протягом тривалого часу, це може призвести до розвитку раку.

В сільському господарстві існує значна проблема, пов'язана з біологічним розкладання органічних забруднювачів.

При перевищенні рівня певної критичної маси, природне розкладання сполук сповільнюється, тому вони починають накопичуватися у ґрунті. Елементи, які утворюються внаслідок розкладання хімічних речовин, здатні адсорбуватися на мінеральних та органічних частинах самого ґрунту або частина з них може бути поглинута рослинами й розчинитися одночасно з дощовою водою проникнувши в ґрунт у водоносні горизонти і поверхневі води.

Надлишкове використання пестицидів, мінеральних та фосфорних добрив, які містять у собі важкі метали, стає причиною забруднення ґрунту і рослин.

Для запобігання екологічних катастроф у сільському господарстві варто не вирощувати рослини біля промислових виробництв, уникати використання золи від згорілих пластмас, коксу і гравію бо вони містять небезпечні компоненти, такі як важкі метали, ароматичні вуглеводні й токсичні сполуки. Важливо

правильно застосовувати добрива та засоби захисту рослин та впроваджувати органічні технології вирощування сільськогосподарських культур.

Висновки до розділу

У результаті застосування мінеральних добрив і пестицидів, меліорації, використання під час обробітку полів важкої техніки, внаслідок дії процесів ерозії та деградації порушуються природні умови проживання безлічі живих організмів. Ця проблема має далекосяжні наслідки, оскільки породжує дисбаланс у харчових ланцюгах і призводить до змін у біогеоценозах.

Щоб уникнути глобальних екологічних катастроф у сільському господарстві потрібно уникати вирощуванню продукції рослинництва біля промислових підприємств, використовувати точне землеробство, дотримуватися сівозміни, відмовитися від глибокої оранки, застосовувати новітні методи та технології вирощування сільськогосподарських культур, скорочувати площі ріллі, очищувати та поглиблювати русла річок.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

В Україні основні правила та принципи щодо охорони праці визначені і закріплені в Конституції України, Закон «Про охорону праці». Ці правові акти є основними документами і на їх основі розроблені численні нормативні документи [67, 66].

Середньооблікова кількість штатних працівників на в господарстві становить 29 осіб, всю відповідальність за забезпечення безпеки на робочих місцях і виконання функцій з охорони праці несе інспектор по охороні праці. Робітники, які залучені до виконання польових робіт, спочатку повинні пройти навчання із питань охорони праці. Також, за потреби пройти медичний огляд, зокрема особи до 21 року [71, 72].

Відповідні інструктажі, які є важливою частиною забезпечення безпеки на робочому місці проводить інспектор по охороні праці, потім записує дані у реєстраційний журнал: вступний і первинний, повторний та позаплановий, а також цільовий. В господарстві присутній колективний договір, де зафіксовані положення по поліпшенню умов охорони праці. В господарстві відсутній кабінет з охорони праці. Всі документи з питань охорони праці перебувають у людини відповідальної за техніку безпеки. В установі є інструкції із охорони праці та всі види й заходи по сільськогосподарських роботах. Робітники забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту, проте не в повному обсязі. Спеціальне взуття не видається, що є серйозним недоліком.

Санітарний стан по установі загалом задовільний. Робітникам господарства купують і видають засоби для миття, рушники. Також, для працівників організовані спеціальні зони, такі як, місця для відпочинку, місця для споживання їжі, місця для паління.

Перед початком польових робіт регулярно проводять ретельну перевірку технічного стану всіх сільськогосподарських машин, які планують використовувати в процесі роботи. Директор контролює виконання даних робіт і не дозволяє залучати несправну техніку. Базуючись на законодавстві,

матеріальне забезпечення заходів із охорони праці треба реалізовувати за кошти організації. Працівники, які офіційно працевлаштовані не мають витрачатися фінансово. Однак матеріальне забезпечення господарства вимагає оптимізації заходів з охорони праці.

Оцінка відомостей з виробничих захворювань і травматизму, причини їх виникнення в установі. З метою уникнення травмування персоналу, на підприємстві рекомендують здійснювати систематичний моніторинг з питань охорони праці та у встановленому порядку організовувати навчання стосовно цієї теми з проведенням інструктажів. Переважно завжди можна запобігти виробничому травматизму, створивши умови праці які будуть безпечними та не заподіють шкоди робітникам. В господарстві інспектор відповідальний за проведення інформаційної та навчальної роботи із питань охорони праці. Для того, щоб уникнути виробничого травматизму він повинен здійснювати відповідні запобіжні заходи.

Вивчаючи дані по господарству, ми побачили що нещасних інцидентів на підприємстві не траплялося. Застосовуючи статистичний метод аналізується рівень захворювань та виробничого травматизму в установі.

Загальні критерії безпечних умов праці на момент проведення сівби

Основні положення включають перелік правил: у сівбі приймають участь лише працівники старше 18 років, у яких відсутні медичні протипоказання і які пройшли медичний огляд. Крім того, до сівби можуть бути допущені лише ті робітники, які пройшли інструктаж із техніки безпеки. Особи, у яких немає посвідчення із відповідною категорією для роботи з механізмами до посіву не допускаються.

Базові правила безпеки яких необхідно дотримуватися до початку роботи. Загінки на полях слід розбивати виключно у денний час. Перед початком виконання роботи треба пересвідчитися в належному стані посівних агрегатів. Перед тим, як виїхати в поле варто протестувати роботу посівного агрегату у холосту. Напередодні посівних робіт поле оглядають на присутність сторонніх предметів, а також виритих ям, пошкоджених електропроводів та інших

небезпечних речей. У посівному агрегаті обов'язково повинна бути присутня аптечка, для надання першої медичної допомоги. Варто упевнитися у присутності належних до даного типу робіт засобів захисту та їх стану. Перед використанням сівалки у її насіннєвих ящиках варто перевірити забезпеченість спеціального механізму для розрівнювання насіння. Ще слід упевнитися у якісній роботі приладів, які очищують робочі механізми сівалки. Потрібно обстежити кришки насіннєвих та тукових ящиків сівалки. Вони мають бути закріпленими та у закритому положенні. Під час руху пристрою необхідно уникнути самовільному відкриванню кришок у насіннєвих та тукових ящиках. Також, перевіряємо наявність обладнання для піднімання сошника, що полегшує його очищення, а також перевірити справність тукопроводів і висіваючих апаратів для ефективного розподілу добрив і насіння. Крім того, слід перевірити пристосування для підключення двосторонньої сигналізації агрегату, що забезпечує безпечну та ефективну роботу сівалки. У нічний час роботи варто перевірити роботу світлових пристроїв сівалки.

Рух самого агрегату слід починати лише після перевірки на наявність перешкод. До керування даним механізмом не допускаються особи, які не отримали посвідчення належної категорії та не здійснювали роботу на них. Відпочивати, вживати їжу та палити дозволяється у спеціально відведених для цього місцях. Стороннім людям забороняється знаходитися на посівному агрегаті. Співробітники зобов'язані наповнювати ящики посівного агрегату тільки з вітрової сторони. Налаштовувати робочі механізми сівалки можна тільки при вимкненому двигуні. Після вимкнення валу відбору потужності та зупинки транспортного засобу проводять заправку посівного агрегату насінням або добривом, очищення сошників і насіннєпроводів, а також регулювання маркерів.

У процесі застосування протруєного насіннєвого матеріалу потрібно слідувати правилам техніки безпеки. Під час посіву протруєного насіння раціонально мати при собі засоби індивідуального захисту для дихальної системи. Транспортувати оброблений посівний матеріал прийнято в спеціальних

мішках які вироблені з міцного матеріалу для одноразового використання, або за допомогою автомобільних навантажувачів для сівалок. Їх обов'язково підписують як «Протруєно». Не доцільно використовувати в сільськогосподарській діяльності пестициди або інші токсичні речовини, для яких не встановлені допустимі межі концентрацій. Швидкість сівалки при розвороті не може перевищувати ніж 3 – 4 км/год. Найменша відстань між сівалками у процесі роботи за груповим методом мусить складати приблизно 30 м.

У процесі роботи сівалки категорично не дозволяється відволікатися від виконання завдань та відволікати інших виконавців, для того щоб забезпечити безперервність і точність операцій. Також не варто покидати своє робоче місце. Разом з тим забороняється стояти чи сидіти на рамі сівалки, її насінневих бункерах та підніжках. На підніжці сівалки не припустимо перевозити вантажі та мішки, які заповнені посівним матеріалом або добривом. Забиті диски посівних сошників не можна прокручувати руками чи ногами. Не допускається щоб на розвороті посівного агрегату були присутні люди. Розрівнювати зерно у насінневому бункері треба спеціальними дерев'яними лопатами або спеціалізованими засобами. Очищення сошників та посівних машин рекомендується проводити лише спеціальними чистиками, які дозволені при повній зупинці пристрою.

Правила безпеки у випадках аварійних ситуаціях

Якщо виявлено несправності чи виникають ризиковані ситуації, слід терміново подати сигнал для зупинки агрегату та припинення роботи сівалки. Варто не нервувати, а зберігати спокій. Відразу повідомити керівника про неполадки або обставини, які виникли. У випадку якщо є потерпілі необхідно негайно забезпечити першу медичну допомогу та викликати швидку. По завершенню будь-якого виду робіт проводиться очистка посівного агрегату від бруду, частинок ґрунту, насіння та інших сторонніх компонентів. В кінці роботи треба усунути застосовувані хімічні речовини згідно інструкції, здійснити очищення на мийках, які розташовані в окремо відведених місцях. Після цього

агрегат ставимо на стоянку і встановлюємо під колеса опори. Обов'язково приводимо своє робоче місце у відповідний стан. По закінченню польових робіт працівники мають здати спецодяг й засоби індивідуального захисту на зберігання та прийняти душ.

Умови для безпечної роботи при надзвичайних ситуаціях.

Вибухонебезпечні об'єкти, такі як снаряди, гранати, авіаційні бомби, артилерійські міни, зазвичай перебувають на землі. Щороку їх кількість збільшується в наслідок бойових дій. Ключова небезпека в техніці, яка може активувати вибух основної маси боєприпасів. Під впливом води та довготривалої присутності в землі через корозію металу й вибухівки формуються хімічні сполуки. Серед них є пікрати, що становлять велику небезпеку. У більшості випадків пікрати вибухають від маленької іскри, несуттєвого тертя, або слабких ударів. Отже, коли ви випадково знайшли вибухонебезпечний предмет, до нього в жодному разі не можна торкатися. Поряд з вибухонебезпечними предметами заборонено палити та користуватись запальничками, оскільки це може викликати загорання чи вибух.

При виявленні вибухонебезпечних предметів потрібно слідувати цим правилам. Нікого не можна впускати на територію, де знаходиться вибухонебезпечний предмет. Біля нього треба створити чергування до приїзду представників належних служб. Обов'язково потрібно відгородити зону в якій було знайдено вибухонебезпечний предмет. Власноруч заборонено піднімати або перекладати в іншу локацію знайдені вами небезпечні предмети. Про знахідку повідомляємо рятувальну службу, управління із питань надзвичайних ситуацій, поліцію чи військовий комісаріат. Віднайдені вибухонебезпечні речі знищуються підтриванням на місці, або в спеціально відведених місцях саперами чи піротехніками.

Для поліпшення умов праці й безпеки працівників необхідно впроваджувати організаційні заходи, які посилюватимуть рівень організації сільськогосподарських процесів, котрі зможуть запобігти травмуванням та професійним захворюванням працівників дослідної станції.

Рекомендації, щодо поліпшення умов праці та безпеки в господарстві

Для покращення умов та безпеки працюючих, потрібно запровадити організаційні заходи які будуть сприяють високому рівню організації сільськогосподарських робіт, що попередять травмування і професійні захворювання працівників господарства. Робітників потрібно забезпечити необхідними засобами захисту, проводити інструктажі з техніки безпеки та організувати проходження раз на рік медичного огляду.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи нами визначено вплив системи удобрення пшениці озимої на формування врожайності та якості зерна для умов Полтавської області.

Нами були зроблені такі висновки:

- найбільша кількість продуктивних стебел у сорту пшениці озимої Царичанка в середньому за 2023-2024 рр. була на варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15} - 577$ шт./м² та $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30} - 583$ шт./м².
- найвищими рослини сорту Царичанка були на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15} - 88,7$ см.
- найбільша довжина колоса у рослин сорту Царичанка була на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ до 6,8 см;
- найбільша кількість зерен у колосі у сорту Диканька була на варіанті $N_{90}P_{60}K_{60} - 28,9$ шт;
- найбільшу кількість рослин на 1 м² у сорту Краєвид отримали при внесенні добрив з нормою $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15} - 315$ шт./м².
- найбільшу кількість продуктивних стебел у сорту Краєвид отримали на варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15} - 599$ шт./м² та $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30} - 604$ шт./м².
- найвищими рослини сорту Краєвид були на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15} - 90,2$ см.
- найбільша довжина колоса у сорту Краєвид була на варіанті $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15} - 7,2$ см.
- найбільша кількість зерен у колосі в середньому за 2023-2024 роки у сорту Краєвид була на варіантах $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$, відповідно 33,0 та 34,0 шт;
- в середньому за роки вивчення сорт пшениці озимої Краєвид мав дещо вищий рівень врожайності у порівнянні з сортом Царичанка. Але найвищий врожай у обох сортів, що досліджувалися, ми отримали при внесенні мінерального живлення у нормі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII

етап органогенезу);

- найбільший вміст білку та клейковини у сорту Царичанка був на варіанті з внесенням мінеральних добрив в $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу);

- найбільша натура зерна у сорту Царичанка була при варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 796 г/л.

- найбільший вміст білку та клейковини у сорту Краєвид був на варіанті з внесенням мінеральних добрив в $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу);

- найбільша натура зерна у сорту Краєвид була при варіанті удобрення $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{15} (VIII етап органогенезу) – 798 г/л.

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-iskilki-pshenitsi-zberut-u-sviti>
4. <https://landlord.ua/news/svitove-vyrobnystvo-pshenytsi-u-2022-rotsidosiahlo-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. 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.).

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. 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.

17. Попов С. І., Звягін А. Ф., Іодковський В. З., Суворова К. Ю. Характеристика та адаптивний потенціал сортів озимої пшениці універсального 37 типу. Посібник українського хлібороба : науково-практичний щорічник. Київ, 2013. Т. 1. С. 288–290.,

18. 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

19. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогряз ; за ред. В. О. Єщенка. – Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. – 332 с.

20. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. К. : 2011. Вип. 7. Вид. 2.

21. 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.

22. 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

23. Андрусенко І. І., Лебідь Є. М., Паба І. А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ. Урожай. 2012. С. 186-224

24. Дегодюк Е. Г. Предко О. І. Удобрення зернових, круп'яних, зернобобових культур та кукурудзи. Наукові основи ведення зернового господарства, ред. В. Ф. Сайка. К. Урожай. 1994. С. 149-179.

25. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2023 році. К. Альфа, 2021. 465 с.

26. Забарна Т. А. Ботанічний склад посівів озимої пшениці залежно від дії попередника. Корми і кормовиробництво: міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : ФОП Рогальська І.О. - 2019. - Вип. 88. - С. 71-78.

27. Забарна Т. А. Вплив попередників озимої пшениці на формування водно-фізичних властивостей ґрунту. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 13. С. 25-35.

28. Забарна Т.А. Вплив попередників на забур'яненість озимої пшениці. Сільське господарство та лісівництво. 2018. Вип. 11. С. 52-60.

29. Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. Дослідження анатомо-морфологічної будови стебла озимої пшениці в агроценозах правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБІП. 2020. № 3 (85). 9 с.

30. Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. Збереження родючості ґрунту за раціонального використання системи удобрення і норми висіву озимої пшениці. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 17. С. 5-14.

31. Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. Формування анатомо-морфологічної будови стебла озимої пшениці залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу. Корми і кормовиробництво. 2020. Вип. 89.

32. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця. 2017. 588 с.

33. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій: Навчальний посібник: Вінниця: ФОП Рогальська І. О. 2015. 448 с.

34. Пелех Л. В. Формування урожайності озимої пшениці залежно від удобрення та обробітку ґрунту. The scientific heritage. 2020. No 45. P. 3-8. Budapest, Hungary.

35. Пелех Л. В. Формування фотосинтетичної продуктивності ярої пшениці в умовах Лісостепу Правобережного. Annali d'Italia. - 2020. - № 6. - P. 13-18.

36. Поліщук І. С., Поліщук М. І. Вплив біотичних та абіотичних чинників на польову схожість та збереження рослин сортів пшениці озимої залежно від попередників та строків сівби в умовах Лісостепу Правобережного України. Annali d'Italia. 2020. № 6. Vol 2. P. 18-26.

37. Поліщук М. І. Продуктивність рослин пшениці озимої залежно від фону живлення та застосування біологічних добрив в умовах Правобережного Лісостепу України. International independent scientific journal. 2020. № 15, Vol. 2. P. 19-27.

38. Поліщук М. І., Антко Р. А. Удосконалення технологічних прийомів вирощування пшениці ярої в умовах правобережного Лісостепу України. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 17. С.64-73.

39. Поліщук М.І. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від застосування мінеральних добрив та бактеріальних препаратів в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 9. С. 29-40.

40. Разанов С. Ф. Екологічна ефективність використання бобових багаторічних попередників пшениці озимої. Сільське господарство та лісівництво : зб. наук. пр. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 17. С. 167-176.

41. Mariia Batashova, Liudmyla Kryvoruchko, Bohdana Makaova-Melamud, Volodymyr Tyshchenko, Martan Spanoghe. Application of ssr markers for assessment

of genetic similarity and genotype identification in local winter wheat breeding program. *Biol. Stud.* 2024; 18(1): 83–98 doi: <https://doi.org/10.30970/sbi.1801.762> (Scopus).

42. Козуб Н.О., Созінов І.О., Гусенкова О.В., Тищенко В.М., Созінова О.І., Кучерявий І.І., Карелов А.В., Філенко О.Л., Борзих О.І., Блюм Я.Б. Кластеризація сортів пшениці м'якої на основі функціональних маркерів відображає диференціацію за кількісними ознаками у групі полтавських сортів. *Цитологія і генетика*. Т. 58 № 3. 2024. (Scopus).

43. Kolupaev, Yu. E., Makaova, B. E., Yastreb, T. O., Ryabchun, N. I., Tyshchenko, V. M., Barabolia, O. V., Shkliarevskyi, M. A. Growth responses of wheat seedlings of different varieties to heat-stress and their relation to the antioxidant system state and osmolytes accumulation. *Studia Biologica*, 2023. 17(1). P. 81–97. DOI: 10.30970/sbi.1701.707 (Scopus).

44. Разанов С.Ф., Ткачук О.П. Якість та екологічна безпека зерна озимої пшениці вирощеної після бобових попередників. *Агробіологія*. 2018. № 1. С. 27-34.

45. Ткачук О. П. Зимостійкість рослин пшениці озимої залежно від попередників бобових багаторічних трав. *Зб. наук. пр. Уман. нац. ун-ту садівництва*. 2020. № 97 (1). С. 191 – 203.

46. Ткачук О. П. Особливості вегетації агрофітоценозів пшениці озимої після попередників бобових багаторічних трав. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2021. Вип. 98, ч. 1. С. 150-162

47. Kratzsch G. Zur Ausprägung standort – spezifischer optimaler. Ertragsstrukturen als Voraussetzung für hohe und stabile Getreideerträge. *Getreidewirtschaft*. 1989. № 23. P. 195-197. 49. Taureau J. C. Le deuxième apport d'azote. *Perspect. Agr.* 1987. № 111. P. 19. (114)

48. Тищенко В. М., Кобилянська О. М., Кобилянський І. В., Макаова Б. Є., Кукіш М. А. Вплив глобального потепління на вирощування пшениці м'якої озимої. *Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки*

України: колективна монографія; за ред. Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб, О. О. Горба. Полтава. Видавництво: ПП «Астроя», 2020. С. 111-177.

49. Макаова Б.Є., Кобилянська О.М., Кукіш М.А., Кобилянський І.В., Тищенко В.М. Використання рослинної біомаси як дієвий механізм розвитку територіальних громад (в контексті стратегії сталого розвитку). Енергоефективність і енерго незалежність сільських територій: передумови формування та функціонування: колективна монографія; за ред. Т.О. Чайки, І. О. Яснолоб, О.О. Горба. Полтава: Видавництво: ПП «Астроя», 2020. С. 24-32; <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/10113>

50. Tyshchenko V., Kolesnik A., Batashova, M. Realization of productivity potential and competitiveness of winter wheat varieties in mixtures. Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions

51. Makaova B.E., Tyshchenko V.M. Analysis of physiological mechanisms of adaptation and resistance of winter wheat accessions of different geographical origins. Селекція і насінництво, 2023. Випуск 123, с. 108-119. DOI: 10.30835/2413-7510.2023.283654

52. Тищенко В. М., Кобилянська О. М. Формування якості зерна у сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від фази вимушеного зимового спокою або її відсутності. Scientific Progress & Innovations. 2023. №26 (3). С.47–51. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.09>

53. Тищенко В. М., Кобилянська О. М., Коржевський В. Г., Овчаренко М.А., Виноградова В. В. Генетичні кореляції кількісних ознак та селекційних індексів сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої в залежності від фази вимушеного зимового спокою або її відсутності. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. Херсонський державний аграрноекономічний університет. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 134. С. 171-177. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.22/>

54. Makaova B.E., Tyshchenko V.M., Kryvoruchko L.M. Genetic diversity analysis of winter wheat accessions of different geographical origins by PCA.

Селекція і насінництво. 2022. Випуск 121. С. 41-50 <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2022.260994>

55. Криворучко Л.М., Тищенко В.М. Ідентифікація сортів та селекційних ліній пшениці озимої, адаптованих до стресових умов середовища з використанням кластерного аналізу. Таврійський науковий вісник, 2022. № 125. С. 56-63.

56. Криворучко Л. М., Тищенко В. М., Макаова Б. Є. Вплив стресових умов середовища на формування показників якості зерна сортів пшениці озимої селекції Полтавського державного аграрного університету. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2022. 3(3), с. 26-30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.03.03>

57. Шевніков М.Я., Тищенко В.М., Костенко М.П. Вивчення ультраскоростиглих сортів проса в поукісних і післяжнивних посівах залежно від попередників і способів сівби. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2021. №4. С. 112-119.

58. Баташова М.Є., Тищенко В.М., Дубенець М.В., Шапочка О.М. Особливості застосування селекційних індексів у розрізі селекційної програми пшениці озимої. Фактори експериментальної еволюції організмів 2020. Том 27. С. 35-40. <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/10049>.

59. Тищенко В.М., Гусенкова О.В., Баташова М.Є., Колісник А.В., Дубенець М.В. Ідентифікація гомогенних форм пшениці озимої в контролюємих умовах середовища методом кластерного аналізу. Фактори експериментальної еволюції організмів, 2020. Том 27. С. 156-163 <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/10050>

60. Тищенко В.М., Гусенкова О.В., Шандиба В.В. Рівень формування, мінливість та генетичні зв'язки кількісних ознак сортів та селекційних ліній пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2018. №1 (88). С. 31 – 34.

61. Ласло О.О., Марініч Л.Г., Кочерга А.Ю. Ефективність застосування біологічних регуляторів росту на пшениці озимій у конверсійному періоді до

органічного виробництва. Таврійський науковий вісник, 2024. № 138. С. 81-87.
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.10>

62. Тоцький В. М., Марініч Л.Г., Шостя А.М., Кузьменко Л.М., Ільченко М.О. Вплив сортових властивостей на урожайність та якість зерна пшениці озимої. *ScientificWorldJournal*. Bulgaria, Svishtov, Issue №24-02, March, 2024.
DOI: 10.30888/2663-5712.2024-24-00-002

63. Ленъ О.І., Ласло О.О., Кононенко В.Ю. Особливості системи удобрення пшениці озимої: осіннє та весняне підживлення Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (02 травня 2024 року, м. Полтава) С. 97-100.

64. Ленъ О.І., Ласло О.О., Кононенко В.Ю. Особливості підживлення мікродобривами посівів пшениці озимої *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта*: Збірник. матеріалів VIII Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 15-16 травня 2024 року). Полтава, 2024. С. 235-238.

65. Laslo O., Olepir R. The effectiveness of the use of growth regulators in the cultivation of winter wheat depending on agrometeorological indicators. *SWorldJournal*. Issue № 23. Part 2. January. Bulgaria. 2024. С. 67-71.
DOI:10.30888/2663-5712.2024-23-00052 <https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj23-00-052>

66. Ласло О.О., Олєпір Р.В., Панченко К.С. Застосування мікробіологічних препаратів та гумітів з метою підвищення адаптивності та стресостійкості рослин сої при вирощуванні. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 136. Ч.1. С. 207–213. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.25>

67. Глущенко Л.Д., Ленъ О.І., Олєпір Р.В. Продуктивність пшениці озимої і динаміка вмісту гумусу у ґрунті за різних систем основного обробітку та удобрення. *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта*: збірник. матеріалів VIII

Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 15-16 травня 2024 року). Полтава, 2024. С. 251–254.

68. Закон України «Про охорону праці». Документ 2694-XII чинний. Редакція від 14.08.2021 р., підстава – 1667-IX [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

69. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р., № 1240 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#n20>.

70. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р., № 246 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.

71. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.

ДОДАТКИ