

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА І АГРОХІМІЇ ІМ. В.І. САЗАНОВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ
ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»

Виконав: здобувач вищої освіти
СВО Магістр
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
заочної форми навчання
Тимошенко Олег Сергійович

Керівник: Оніпко Валентина Володимирівна,
доктор педагогічних наук,
професор, професор кафедри

Рецензент: Марініч Любов Григорівна,
Кандидат сільськогосподарських наук

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Пшениця це візитівка українських полів. Озима м'яка пшениця у зерновому балансі України займає провідне місце. Посівні площі та валові збори за останні роки її стабілізувались на рівні 6–7 млн га і 24–28 млн т. Проте скільки століть би її не вирощували, щороку сучасні аграрії продовжують шукати відповіді на питання: як, коли та чим підживити пшеницю та отримати високий врожай [17]. Живлення пшениці є досить вибагливим: треба уникати голодування чи надлишку елементів. Пшениця потребує «суперфудів» на весь період розвитку, оскільки в землі фактично ніколи не буває достатньо всіх важливих елементів. Тому, у таких умовах, змін клімату, необхідно задуматись над запровадженням сортів нового покоління пшениці озимої і обрати сучасну, правильну, обґрунтовану технологію вирощування для отримання високого стабільного урожаю [20].

Актуальність теми. Зростання виробництва зерна має забезпечуватися не лише внаслідок розширення площ посіву, а завдяки підвищенню збору врожаю із одиниці площі. Цього можливо досягти, закладаючи властивості високої продуктивності культури завдяки запровадженню науково-обґрунтованих технологічних прийомів вирощування пшениці озимої [49].

Далекі від оптимальних є агрохімічні властивості сучасних ґрунтів. Тому саме добрива є одним з швидкодіючих і найефективніших факторів підвищення урожайності пшениці та поліпшення якості зерна [1].

Мета і завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи є формування продуктивності пшениці озимої залежно від системи удобрення у виробничих умовах Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети досліджень передбачалось вирішення таких завдань:

- дослідити рівень формування урожайності сортів пшениці озимої;
- дослідити показники урожайності та якості зерна пшениці

озимої залежно від удобрення;

– провести вартісну оцінку при вирощування досліджуваних систем удобрення.

Об’єкт і предмет досліджень. *Об’єкт досліджень* – закономірність формування продуктивності пшениці озимої.

Предмет досліджень – сорти пшениці м’якої озимої: Соната полтавська, Грація миронівська, Нота Одеська, Фортеця.

Методи дослідження:

- польовий полягає у визначенні рівня формування урожайності сортів пшениці озимої;
- лабораторний - визначення показників якості зерна та посівних якостей насіння досліджуваних сортів;
- статистичний полягає у проведенні дисперсійного аналізу для обробки експериментальних даних рівня урожайності сортів пшениці озимої.

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах ТОВ «Агрофірма «Петрівське» Полтавського району Полтавської області експериментально доведено позитивний вплив застосування різних систем удобрення пшениці озимої на її урожайність та якість.

Практичне значення одержаних результатів. На основі встановлених даних виробництву запропоновано найефективнішу систему удобрення та рекомендовано найкращий сорт пшениці озимої для вирощування в умовах Полтавської області.

Особистий внесок здобувача. Проведення польових та лабораторних досліджень у виробничих умовах, аналіз та статистична обробка рівня урожайності пшениці озимої взаємності від систем удобрення, узагальнення результатів досліджень та формулювання висновків, пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Літературний аналіз та результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи представлені та обговорені на

Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (Полтава, 23 листопада 2023 р.)

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковано тезу у «Матеріалах Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва».

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 68 сторінках комп'ютерного набору, містить 10 таблиць, додатки, 56 літературних джерела; складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків та пропозицій.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

Пшениця у світовому масштабі має найбільше продовольче значення. За площею посівів вона займає перше місце у світі серед сільськогосподарських культур. Світова посівна площа пшениці становить 220 млн га. За останні дванцять п'ять років вона збільшилася на 40 млн га.

Її вирощують на великих площах у Аргентині, Франції, Італії, Туреччині, Пакистані. Посівні площі в Україні озимої пшениці становлять 5-7 млн га [31].

Задля того щоб отримати великий урожай та для підвищення якісних показників портибно користуватися мінеральними добрива протягом росту та дозрівання. Великий потенціал мають деякі сорти, але для їхнього ефективного вирощування необхідно використовувати ґрунт, який збагачений, а також збалансований, різними системами живлення [34].

Завдяки застосуванню добрив запобігається виснаження ґрунтів та забезпечується покращення умов мінерального живлення рослин. За даними, в дев'яностих роках минулого століття після різкого падіння обсягів застосування мінеральних добрив, лише останнє десятиліття відбувається поступове збільшення застосуванняч мінеральних добрив [16].

У пшениці озимої мінеральні добрива формують добре розвинену кореневу систему, повноцінну листкову поверхню, підвищується зимо- та морозостійкість, зменшується транспірація. Завдячуючи внесенню добрив в зерні збільшується вміст сирої клейковини — на 3–6%, а вміст білка на 1–3%, підвищується маса 1000 зерен та скловидність [5].

Покращення якості зерна та найбільший приріст урожаю забезпечує азот – це основний елемент росту та розвитку рослин. Цей елемент входить до складу усіх амінокислот, із яких побудована складна молекула білка.

Головною складовою частиною протоплазми є білкові речовини, вони присутні в кожній живій клітині, являючи матеріальною основою всього життєвого процесу. Окрім власне білків, азот входить в склад нуклеїнових кислот, вітамінів, ферментів, хлорофілу та ін.

Азот забезпечує ріст надземної маси та кореневої системи, збільшує вегетаційний період та тривалість активної фотосинтетичної діяльності, покращує якісні показники зерна [8].

Впродовж всього періоду вегетації, пшениця поглинає азот, від початку функціонування коренів до припинення росту у зв'язку з досяганням її фотосинтетичного апарату. Азот на початку росту надходить в рослини інтенсивно та випереджаючи надходження інших елементів, проте його величина в осінньому використанні незначна. Лише 8 % загальної кількості азоту засвоюється від сівби до весняного відновлення вегетації. Саме у осінній період немає потреби застосовувати високі рівні азотного живлення. Восени надлишок азоту призводить до переростання вегетативної маси, зменшення зимостійкості та значного ураження посівів шкідниками та хворобами. Розвиваються схильні до вилягання рослини, що дають меншу продуктивність та мають низьку якість зерна [14].

Суттєвою ознакою нестачі рослинам азотного живлення є сповільнення рісту вегетативної маси, листки набувають блідо-зеленого забарвлення за рахунок обмеженої кількості хлорофілу. Таким чином формуються тонкі стебла, які відстають у рості та мають дрібніші листки.

Виділяють два критичні періоди забезпеченості рослин елементами живлення в розвитку пшениці озимої: перший виявляється від появи сходів до припинення осінньої вегетації, тоді коли рослини досить чутливі до нестачі азоту і фосфору, та другий - від початку відновлення весняної вегетації і до виходу у трубку, в цей період рослини досить чутливі до нестачі азоту [19].

На ранніх етапах росту і розвитку, коли відбувається закладання майбутнього колоса, його диференціація і утворення колосків повинно бути

оптимальне співвідношення між азотом та фосфором. У цей період достатня кількість азоту суттєво впливає на величину врожаю. Через це, на бідних ґрунтах чи після непарових попередників частина від загальної кількості азоту має бути внесена восени. В інші періоди нестача азоту на величину врожаю впливає менше [34].

На ранніх етапах росту та розвитку посилене азотне живлення пшениці озимої знижує врожай, тому що під час проростання азот затримує ріст коренів та зумовлює деяку депресію на початку росту рослин. Підвищені дози азотних добрив в цей період допомагають формуванню великоклітинкової пухкої структури тканин, які накопичують багато води в передзимовий період. Розвивається коренева система переважно у верхньому ґрунтовому шарі. Завдяки цьому знижується стійкість рослин проти несприятливих умов взимку. Окрім того, восени рослини можуть уражатися кореневими гнилями, борошнистою росою, а в період теплої осені також бурюю листовою іржею. Відповідні рослини нестійкі проти вилягання. Саме тому осіннього періоду пшениця озима потребує невеликої, однак достатньої кількості азоту [19].

Таким чином, величина врожайності зерна та його якість перш за все залежать від забезпечення рослин азотом. Позитивна реакція пшениці на цей елемент живлення і підвищена стійкість проти вилягання сучасних сортів розкриває великі можливості для впровадження нових ефективних прийомів в технологічний процес вирощування культури. Тому у певних ґрунтово-кліматичних умовах вирішальна роль у комплексі заходів для розроблення технології вирощування пшениці озимої насамперед належить азотним добривам. Як свідчить практичний досвід, за допомогою звичайного збільшення норми азотних добрив не вдасться істотно збільшити продуктивність пшениці озимої. Вона не витримує, завдяки своїм біологічним особливостям, високих доз азотних добрив, які вносять до початку сівби. Таким чином проводити підживлення потрібно в період найбільшої потреби рослин у азоті [4].

Вирішення двох завдань включає проблема оптимізації азотного живлення. Це оптимальний розподіл норми добрив на кілька строків внесення та розроблення алгоритму встановлення оптимальних доз азоту із врахуванням сортових особливостей, попередників і ґрунтово-кліматичних умов [11].

Також для нормального темпу проходження фаз розвитку пшениці озимої необхідна достатня забезпеченість фосфором. Цей елемент є неодмінною складовою частиною білків, які входять до складу клітинного ядра. За відсутності фосфору синтез нуклеїнових кислот сповільнюється, завдяки цьому обмежується поділ клітин. Він відіграє головну роль в переносі енергії, фотосинтезі та диханні. Входить до складу сполук, котрі акумулюють багато енергії. Достатня кількість фосфору ліквідує проблему надмірної кількості азоту та підвищує його ефективність. Ощадніше використовується ґрунтова волога та збільшується інтенсивність фотосинтезу. Фосфор піднімає біологічну активність ґрунту, допомагаючи розвитку ґрунтових мікроорганізмів [13].

Рослинам озимої пшениці фосфор необхідний на всіх фазах росту та на всіх типах ґрунтів. Уже у період проростання насіння засвоюється значна частина фосфору. Нестача його у цей час не компенсується на пізніших фазах розвитку посиленням фосфорного живлення. Завдяки цьому спричинюється недобір урожаю, тому основна кількість фосфорних добрив випускається у вигляді малорозчинних форм та рекомендується для внесення під основний обробіток ґрунту. У період від початку виходу у трубку до цвітіння, коли рослини створюють його запас для наливу зерна, потрібна найбільша кількість фосфору [36].

Всім процесам життєдіяльності рослин сприяє фосфор. Він впливає на рівномірність сходів, активізуючи розвиток кореневої системи та посилюючи процес укорінення. Нагромаджується більша кількість захисних речовин, а саме цукрів, під впливом фосфорних добрив, що підвищує концентрацію клітинного соку та позитивно впливає на формування морозостійкості та

зимостійкості рослин. Рослини утворюють стійкість до вилягання та хвороб (передусім до борошнистої роси і кореневих гнилей), більш продуктивно застосовують азотні добрива та швидше досягають. Фосфор підвищує енергію кушення та густоту продуктивного стеблостою, число колосків та зерен у колосі і його довжину. Урожайні якості насіння цей елемент має здатність поліпшувати [52].

В умовах недостатнього зволоження у Лісостепу, а особливо в Степу спостерігається висока ефективність фосфорних добрив. В цих зонах ґрунти, такі як, чорноземи звичайні, південні і особливо карбонатні мають низький вміст рухомих сполук фосфору. За таких умов поліпшення фосфорного живлення рослин позитивно впливає на інтенсивний розвиток кореневої системи, що у подальшому спричинює отримання високого врожаю пшениці [35].

Роль калія у житті рослин пшениці озимої різноманітна. Він активізує роботу деяких ферментів, за допомогою яких синтезуються білкові речовини та нагромаджуються цукри. У свою чергу це підвищує морозо-, холодостійкість та стійкість рослин до грибкових захворювань [52]. Формується під впливом калію добре розвинута коренева система, підвищується кушення, виростає міцна соломина, чим запобігається вилягання. Послаблює негативну дію надлишкового азотного живлення достатня забезпеченість калієм, сприяє нормальному проходженню фотосинтезу та підвищує посухостійкість. Цей елемент бере участь у всіх обмінних реакціях та активізує переміщення вуглеводів з вегетативних органів до колоса, сприяючи ефективнішому наливу зерна, завдяки цьому підвищується вміст білка, крупність та виповненість зерна [56].

Як і інші елементи живлення, калій, надходить з ґрунту у перші дні росту пшениці озимої і до початку цвітіння, проте найбільше його засвоюється у фазі виходу у трубку та колосіння. Він підвищує міцність стебел, що особливо важливо для схильних до вилягання сортів, та холодостійкість рослин. Стебло пшениці озимої за нестачі калію

вкорочується, буріють та відмирають тканини на краях листків, внаслідок чого змінюється обмін речовин і затримується реакція синтезу білка. Завдяки цьому зменшується врожайність та погіршується якість зерна.

В холодну погоду калій запобігає зниженню урожайності. Він переміщується в рослині від старших листків до молодших (реутилізація), через це спочатку нестача калію виявляється по старших листках. Калій може частково вимиватися із ґрунту [52].

Засвоєння кальцію та магнію обмежує надмірна кількість калію. Зменшення в клітинах рослин кількості калію та збільшення у них кількості кальцію спричиняє старіння тканин [44].

Властивості калійних добрив найкраще проявляються на легких ґрунтах. Райони ефективності калійних добрив загалом збігаються із районами дії азотних добрив. Найменш ефективно реагує пшениця озима на них на чорноземах звичайних та південних. Але хоч і в невеликих нормах, калійні добрива потрібно вносити на всіх ґрунтах, тому що калій сприяє підвищенню перезимівлі рослин [34]. Азотні добрива найкраще показують себе на ґрунтах із низькою потенційною родючістю та достатнім зволоженням, де опади не обмежують рівень урожаю (дерново-підзолисті та сірі лісові ґрунти), а період, при цьому, між збиранням попередника та сівбою недостатній для накопичення у ґрунті сполук азоту завдяки процесам амоніфікації та нітрифікації [11].

Застосування таких мікроелементів, як бор, мідь, марганець, цинк у живленні зернових постійно зростає. Для отримання якісних та високих врожаїв озимої пшениці необхідно спільно із мінеральними добривами застосовувати мікроелементи, через це покращується обмін речовин, підвищується урожай та покращується якість зерна [37].

Необхідно вносити мікродобрива при передпосівній обробці насіння з поєднанням протруйника, використовують один із мікроелементів. Проводять позакореневе підживлення мікродобривами одночасно із обробкою гербіцидами [39].

Повне забезпечення потреб рослин озимої пшениці усіма елементами живлення дає найбільший ефект [18]. Показник урожайності залежить від того елемента, якого найменше знаходиться в ґрунті у доступному для використання рослинами вигляді. Неправильне співвідношення елементів живлення таких як азот, фосфор та калій призводить до зменшення продуктивності рослин, зниження якості зерна, ураження хворобами та ін [30].

Норми та співвідношення мінеральних добрив залежать від попередників озимої пшениці. Після зернових бобових рослин і багаторічних бобових використовують повні мінеральні добрива, із підвищеною нормою фосфорних та калійних і зменшеною дозою азотних; після кукурудзи, навпаки, підвищують норми азоту, після картоплі і цукрових буряків — саме калію.

При сівбі пшениці без внесення добрив після зайнятих парів та непарових попередників сходи мають блідо-зелене забарвлення, що свідчить про знижений вміст в рослинах хлорофілу. Знижується або зовсім припиняється процес кушіння за значного дефіциту живлення пшениці. Всі життєво важливі процеси ослаблені у рослин, вони погано перезимовують та часто гинуть [13].

Неодмінно слід враховувати біологічні особливості районованих сортів пшениці. Вносять вищі норми мінеральних добрив при вирощуванні низькорослих, стійких проти вилягання сортів, особливо азотних, під високорослі сорти, які схильні до вилягання застосовують менші норми [33].

Більш високий урожай зерна здатні формувати сучасні сорти пшениці озимої. Для підвищення у ньому вмісту білка їм потрібно містити у рослині більше сполук азоту [21]. Вони в переважній більшості низькорослі та мають менше співвідношення між вегетативною масою та зерном, ніж в високостеблових сортів. Завдяки цьому можливості накопичення у них азоту обмежені. Так, наприкінці вегетації без достатнього рівня азотного живлення

вони не можуть сформувати зерна з високою якістю навіть при максимальному можливому накопиченню його у вегетативних органах [40].

Від строків сівби пшениці залежить ефективність мінеральних добрив. Застосовують при ранній сівбі фосфорно-калійні, особливо коли достатньо зволоження і за теплої осінньої погоди. Завдяки цьому рослини не переростають, вони краще загартовуються та підвищується їх зимостійкість. Необхідно вносити під пшеницю пізніх строків сівби повне мінеральне добриво, яке підвищує кущення рослин і сприяє швидкому наростанню вегетативної маси [48].

При сівбі пшениці озимої після чистого пару завдяки мікробіологічним процесам у ґрунті накопичується значна кількість азотних мінеральних сполук, а саме нітратів. В цьому випадку система удобрення має бути спрямована на зменшення надлишкового живлення рослин азотом, саме завдяки посиленню фосфорного та калійного живлення. Тому важливо враховувати вміст рухомих елементів живлення у ґрунті та особливості попередників у процесі складання системи удобрення пшениці озимої [36].

При сівбі пшениці озимої після кукурудзи на силос, стерньових і інших непарових попередників поряд із фосфорними та калійними потрібно також застосовувати азотні добрива. Це зумовлено тим, що у ґрунті міститься мала кількість мінеральних сполук азоту для початку росту рослин [18].

Необхідно вносити мінеральні добрива під основний обробіток восени, давати у рядки при сівбі та підживлювати посіви під час вегетації. Повну норму фосфорних та калійних добрив треба вносити під основний обробіток. Краще застосовувати добрива на глибину від 5–10 до 22–25 см під оранку. Глибоке загортання добрив сприяє кращому розвитку кореневої системи та проникненню її на більшу глибину у початкових фазах росту та підвищенню зимостійкості [1].

Під передпосівний обробіток при внесенні, добрива розміщуються в верхньому шарі ґрунту. Після загортання культиватором та боронами більшість гранул залишається в шарі до 2 см, а менша його частина - у шарі

до 6 см. Навіть попри культивацію у два сліди третина внесеної кількості добрив може залишатись в шарі до 4 см. Такий спосіб внесення добрив сильно зменшує ефективність застосування їх, а за недостатньої кількості вологи їх віддача дорівнює нулю у результаті пересихання верхнього шару ґрунту [4].

За достатнього внесення фосфорно-калійних добрив під оранку рослини будуть повністю забезпечені елементами упродовж всієї вегетації, в цьому випадку немає потреби вносити мінеральні добрива у рядки під час сівби. За розміщенням поруч із висіяним насінням, гранули добрив, розчиняються, підвищуючи концентрацію ґрунтового розчину та на 3–6 % знижують польову схожість [17].

Знижується позитивний вплив осіннього внесення азоту, передусім при збільшенні його дози. Для створення найкращих умов живлення рослин азотом протягом усієї вегетації необхідно перш за все уникнути його надлишку, а згодом забезпечити посилене азотне живлення рослин. Восени при внесенні малих норм азоту, уже до початку наливу зерна кількість доступного у ґрунті азоту різко знижується завдяки його використанню на утворення вегетативної маси та вимивання із ґрунту восени та навесні. Застосування восени вищих норм азоту є проблемним завдяки різкому зниженню зимостійкості, погіршенню фітосанітарного стану та переростанню рослин. Чимала частина азоту вимивається осінньо-весняними опадами в глибші шари, знижуючи його ефективність. Рано навесні застосування великих доз азоту спричинює бурхливий розвиток вегетативної маси, у густих посівах формується надлишок стебел та все це приводить до вилягання посівів [12].

За нестачі азоту в період цвітіння - воскова стиглість відбувається інтенсивне його мігрування із вегетативних органів в зерно. Застосування азоту у цей період створює умови для кращого його використання на процеси росту та утворення репродуктивних органів, підвищується якість зерна.

Тому для повного забезпечення рослин азотом потрібно використовувати упродовж усієї вегетації повільно розчинні добрива чи вносити їх роздрібно у декілька прийомів. У зв'язку з тим що практично усі азотні добрива є легкорозчинними, то невелику частину їх в разі необхідності вносять восени, решту - під час весняно-літніх підживлень у фазах де є найбільша потреба їх для росту та розвитку рослин [30].

Залежно від запланованої урожайності, кількості опадів та інтенсивності технології система азотного удобрення озимої пшениці може складатися із одно-, дво- та триразових підживлень.

Перше підживлення (регенеративне) проводять по мерзлоталому ґрунту чи у фазу початку весняного кушення. На добре розвинених посівах чи в роки із ранньою весною перше підживлення пропонують проводити меншими нормами азотних добрив від загальної кількості азоту. На погано розвинених посівах чи в роки із пізньою весною норму азоту навпаки – збільшують. Виконувати внесення азоту по мерзлоталому ґрунту потрібно за 15 днів до початку відновлення весняної вегетації заради переміщення нітратного азоту у ділянку кореневої системи. На поверхні ґрунту повинно бути мінімальна кількість снігу чи взагалі без нього, верхній шар ґрунту має бути вологим та розмерзатися вдень.

Друге (продуктивне) підживлення проводять у кінці кушення — початку виходу рослин в трубку. Першим підживленням визначається норма добрив. Обов'язково потрібно враховувати вміст рухомого азоту у ґрунті.

Вважається найкритичнішим періодом для озимої пшениці, фаза виходу у трубку. В цей період відбувається стрімкий ріст пагона, а також закладання та розвиток колоса. Дефіцит вологи чи елементів живлення (особливо азоту), конкуренція із бур'янами чи ураження хворобами, шкідниками у цей період може призвести до різкого зниження врожайності культури.

Третє підживлення (якісне) виконують від фази прапорцевого листка та колосіння і до початку формування зерна. Озиму пшеницю в період цвітіння,

окрім обприскування фунгіцидом від фузаріозу колоса, не рекомендують проводити обробки через запилення квіток в колосках та початок формування зерна. Третє прикореневе підживлення трубками можливо проводити в фазу колосіння, яке коригується рівнем азоту у рослинах [19].

Додаткове підживлення для підвищення вмісту білка на 1–2% та клейковини на 2–4%, понад розрахункових норм, проводиться, розчином карбаміду із дозою в 25–35 кг/га азоту в фазу наливання зерна (середина — кінець молочної стиглості). Опіки може спричинити висока концентрація водного розчину карбаміду [15].

Перше та друге підживлення є критично важливим для озимої пшениці. Перше підживлення у регіонах нестійкого зволоження проводять по мерзлоталому ґрунту (лютий), а друге — в середині кушення за фактичної кількості вологи у ґрунті (березень, квітень) [19]. В Степу можливі випадки поєднання двох підживлень у одне та внесення всієї кількості азоту по таломерзломому ґрунту (на погано розвинених посівах) чи в фазу кушіння до початку виходу рослин в трубку (із пізньою весною чи на добре розвинених посівах) [1]. Найкращий час для застосування азотних добрив в фазу кушення це коли ґрунт дозрів, проте ще вологий, та трактор вже не грузне. Зазвичай в кінці кушення якщо підсихає верхній шар ґрунту, слід використовувати для загортання добрив штригельні борони [8].

В Україні на зростання частки продовольчої пшениці безпосередньо впливає технологія її вирощування: вибір сортів пшениці озимої з ширшим використанням насіння сортів із здатністю до накопичення білків та клейковини, захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників, оптимізація мінерального живлення посівів, адаптовані строки сівби, дотримання сівозміни, організація надзвичайно стислою у строках збирання цієї культури [10].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика пшениці озимої

Кількість хромосом у соматичних клітинах покладено в основу поділу видів пшениці на групи: октаплоїдна (56) група; гексаплоїдна (42); тетраплоїдна (28); диплоїдна (14). До однієї групи належать види, що легко схрещуються між собою та утворюють плодючі гібриди, тоді як інші види, що належать до різних груп, утворюють при схрещуванні потомство із низькою плодючістю або безплідні [36].

Коренева система. Утворює пшениця озима добре розвинену та розгалужену кореневу систему мичкуватого типу. Основна її маса розміщується у орному шарі ґрунту, деякі корені проникають на глибину 1,5-2 м і більше. Спочатку із зародка насінини виростає 3-6 однаково розвинутих зародкових коренів та утворюючи первинну кореневу систему. З підземних стеблових вузлів, і найбільше із вузла кушення, у процесі росту утворюються стеблові або вузлові корені, які утворюють основну масу кореневої системи пшениці [7].

Від низки чинників залежить розвиток кореневої системи. Корені проникають на більшу глибину за меншої вологості ґрунту. Внаслідок погіршення газообміну, на перезволожених ґрунтах, корені розвиваються слабо й лише у поверхневих шарах. При вологості ґрунту 60-70% від повної вологоємності найкраще ростуть корені.

Від біологічних особливостей сорту залежить розвиток кореневої системи. При підвищенні температури відносно краще ростуть надземні органи, при зниженні - корені. Після кращих попередників та на родючих ґрунтах коренева система менш розвинута порівняно з надземними органами, ніж на бідних ґрунтах. Сприяють кращому росту надземної маси азотні

добрива, а фосфорні – кореневої системи. І калійні добрива дещо поліпшують розвиток коренів [26, 36].

Стебло. З часу проростання зерна починається ріст зачаткового стебла. Воно має назву соломина у пшениці, яка складається із 4 – 7 міжвузлів, розділених стебловими вузлами. За рахунок поділу клітин біля вузлів росте у висоту стебло. Його міжвузля видовжуються та потовщуються. Одночасно стебло росте верхівкою всередині листової трубки. Кожне наступне міжвузля стає довше за попереднє. За добу найвищий приріст стебла може становити 5-7 см, та припадає він на період перед виколошуванням. Ріст стебла зовсім припиняється після закінчення цвітіння [43].

Висота стебла залежить від біологічних особливостей сорту, удобрення, вологості, густоти стояння, родючості ґрунту та ін. Вважається, що короткостеблові сорти із співвідношенням маси зерна до соломи, як 1:1 мають найбільшу потенціальну продуктивність.

З листової пластинки та листової піхви, яка щільно охоплює стебло складається листок пшениці. У місці переходу піхви в листову пластинку є язичок, що запобігає потраплянню пилу, затіканню у піхву води тощо. По боках язичка є вушка. За язичком та вушками пшеницю відрізняють від інших злаків до викидання рослинами суцвіть. Спершу утворюються прикореневі листки, які формуються із підземних вузлів. Потім ростуть стеблові листки із надземних вузлів.

Важливу фізіологічну функцію у житті рослини виконують листки, забезпечуючи проходження процесу фотосинтезу, газообміну та транспірації. Чим асиміляційна поверхня більша, тим вища продуктивність рослин. У пшениці озимої площа поверхні листків на 1 га може становити 30-60 тис.м². До того ж, листки пшениці є тимчасовим сховищем запасних поживних речовин, а також частково виконують та механічні функції, укріплюючи міцність стебла [36].

Суцвіття. Колос - суцвіття у пшениці, який складається з членистого стрижня та колосків. По одному багатоквітковому колоску міститься на

кожному виступі колосового стрижня. Від 16 до 22 шт коливається загальна їх кількість. Кількість колосків у колосі та його довжина залежить від сортових особливостей та технології вирощування [26].

З двох колоскових лусок складається колосок, які захищають від пошкоджень квітки, а потім зерна, які з них розвиваються. Луски відрізняються формою, опушенням та кольором, що є основою визначення різновидностей та сортів пшениці. Розміщується між колосовими лусками одна або декілька квіток. Кожна квітка в пшениці із обох боків прикривається двома квітковими лусками - внутрішньою та зовнішньою. Зовнішня в остистих сортів закінчується остюком, а у безостих - остюковим відростком. Найважливіші частини квітки містяться між квітковими лусками - зав'язь із дволопатевою приймочкою та три тичинки із пиляками. Цвісти першими починають квітки середньої частини колоса, а потім зона цвітіння поширюється по всьому колосу. Першими зацвітають у колоску дві нижні квітки, а потім через 1-2 дні - решта (третя, четверта і т.д.). Квітки, які цвітуть першими, формують найкрупніше зерно. Залежно від умов вирощування і місця розміщення колоска у колосі, в ньому може утворитися від 1 до 6 зернівок [36].

Плід. Плід у пшениці є одночасно насінною та має назву зернівка. Зовні зернівка вкрита насінною оболонками та плодовою. Вони захищають зерно від пошкодження хворобами та шкідниками і впливу чинників зовнішнього середовища. 7-8% маси сухої речовини зерна становить маса оболонки, а з цієї кількості на частку плодової оболонки припадає 70-85%.

Зародок розміщується під оболонками у нижній частині зерна. Його маса складає 1,5-3,0% від маси зернівки. Зародки разом з оболонками при помелі зерна відходять у висівки. Зародок має щиток, що являється сім'ядолею зернівки, та призначений для вбирання поживних речовин з ендосперму.

Ендосперм займає найбільшу частину зернівки пшениці. Алейроновий (зовнішній) шар клітин ендосперму багатий на сполуки азота. Але білок

цього шару не пружний та не еластичний, тому домішування його до борошна знижує якість останнього. Алейроновий шар, за товщиною, майже дорівнює оболонкам зернівки.

Основна (борошниста) частина ендосперму міститься під алейроновим шаром. Вона складається з клітин, які наповнені крохмальними зернами, у проміжках між якими містяться, переважно у вигляді клейковини, білкові речовини. Припадає близько 90% ваги зернівки пшениці на ендосперм разом з алейроновим шаром.

Вуглеводів у зерні найбільше, основною складовою частиною яких є крохмаль. Вміст жиру -близько 2%, а білок коливається від 10 до 16% [7, 26].

2.2. Біологічні особливості культури

Впродовж вегетації вимоги до температури, світла, вологи, забезпечення поживними речовинами, змінюються. Агроном досягне запланованого врожаю, якщо зможе поєднати технологію вирощування із конкретними гідротермічними умовами року та вносити відповідні корективи. У такому випадку необхідно знати оптимальні параметри природних чинників [10].

Вимоги до температури. Із групи зернових пшениця озима досить холодостійка культура. Насіння починає проростати коли температура у посівному шарі ґрунту 1 – 2°C. Сходи в такому разі з'являються недружно та пізно. Оптимальна температура проростання пшениці коливається у межах 12 – 20°C. Сходи, за умови достатнього зволоження ґрунту, при такій температурі з'являються на 5 – 6-й день. Висіяне зерно та проростки масово уражуються хворобами якщо температура вища 25°C. На період із середньодобовими температурами повітря 14 – 17°C припадають кращі строки сівби [26].

Взимку, рослини зимостійких сортів, які добре загартовані восени, витримують зниження температури на глибині вузла куштиння до мінус 19 –

20°C. Навіть при зниженні температури до мінус 35 – 40°C достатній сніговий покрив захищає рослини. Від вимерзання навіть при 30°C морозу повністю захищає рослини шар снігу 10 см та більше. Це зона безпечних температурних значень. Навіть при наявності шару снігу тільки у 2 см озима пшениця здатна витримувати зниження температури повітря до мінус 20 – 26°C. При цьому температура у зоні вузла кушіння буде становити мінус 15,2 – 19,9°C. Навіть у випадку короткотривалого перебування рослин в цій температурній зоні потрібно негайно відібрати моноліти для того щоб остаточно визначити стан рослин. При відсутності снігового покриву чи мінімальній його товщині (1 – 4см), сильні морози (25 – 30°C) спричинюють загибель рослин пшениці озимої навіть морозостійких сортів [7].

Рослини, на яких сформувалося по 5 – 6 пагонів, тобто перерослі, нестійкі проти низьких температур. Зменшується стійкість проти низьких температур у кінці зими або на початку весни внаслідок періодичного відтавання-замерзання ґрунту та розгартування рослин. Пшениця озима у цей період може загинути від невеликих морозів (мінус 6 – 8°C). Рослини восени припиняють вегетацію, а навесні продовжують її при температурі повітря 3 – 5°C [26].

Пшениця росте найбільш інтенсивно впродовж усіх фаз вегетації при температурі 20 – 25°C. При достатніх запасах вологи короткочасна спека із підвищенням температури до 35 – 40°C, не завдає їй великої шкоди. У разі збільшення температури понад 40°C припиняється приріст сухих речовин [31].

Вимоги до вологи. До вологи пшениця озима вимоглива. Для набухання насіння потребує 55 – 60% води від його маси. За недостатньої вологості ґрунту рослини різко знижують продуктивність та не кушаться. У період виходу в трубку – колосіння найбільш негативно впливає на врожай пшениці озимої нестача вологи. При весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту близько 200 мм збирають високий врожай, а у період колосіння не

менш як 80 – 100 мм. Транспіраційний коефіцієнт становить від 300 до 700 [43].

Негативно реагує пшениця озима на перезволоження. У весняно-літній період велика кількість опадів сприяє сильному росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів та зниження врожайності [32].

Вимоги до світла. Основне джерело енергії для всіх фото синтезуючих рослин це сонячне світло. На поверхню землі приплив сонячної енергії дуже великий. Однак лише незначна частина енергії, так звана фотосинтетично активна радіація (ФАР), використовується у процесі фотосинтезу. Біля 1 – 3% сонячної радіації задіяно у формуванні врожаю. Високоврожайні зернові посіви, що реалізують фізико-хімічні і біологічні можливості при сприятливих умовах росту та розвитку, можуть нагромаджувати біля 5% ФАР сухої маси у врожаї, що відповідає 300 ц сухої маси. Якщо прийняти співвідношення соломи та зерна рівним 1,0:1,0 – 1,5:1,0, то врожайність зерна досягатиме до 150 ц/га. Отже, сонячна радіація не відноситься до факторів, що обмежують врожайність культури на сучасному етапі розвитку рослинництва [26].

Рослини довгого дня – це зернові культури I групи. Вони вимагають більше 12 годин освітлення на добу для переходу у генеративну фазу розвитку. Під час сходів сонячна погода сприяє глибшому заляганню вузла кущіння. Інтенсивне сонячне освітлення у озимих хлібів в кінці осінньої вегетації забезпечує нагромадження більшої кількості пластичних речовин та перш за все цукрів, що підвищує морозостійкість рослин [7].

На початку виходу рослини у трубку, добре освітлення пшениці озимої, запобігає вилягання посівів та сприяє формуванню коротких міцних міжвузлів. Під час формування і, особливо, наливу зерна тривала сонячна погода є основою високої продуктивності. Термін «урожайний рік» найбільше пов'язаний із інтенсивністю освітлення у цей період. Формуванню зерна високої якості сприяє суха сонячна погода [26].

Вимоги до ґрунту. Найвимогливіша, серед озимих культур, до ґрунтових умов вирощування пшениця. Найкраще вона росте на родючих ґрунтах таких типів: темно-каштанові, перегнійно-карбонатні чорноземи, сірі опідзолені і темно-сірі. Для неї малоприсадибні солонуваті ґрунти і кислі підзолисті, торфовища, а також ґрунти, які заболочуються. Реакція ґрунту повинна наближатися до нейтральної (рН 6,0 – 7,5). Бонітетна оцінка землі має становити вище 50 балів [43].

2.3. Характеристика ґрунтових умов місця проведення

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма» Петрівське» Полтавського району Полтавської області розташоване в зоні Лісостепу. Центральна садиба знаходиться в м. Полтава. Загальна площа становить 1435,7373 га, з них орних – 1345,5282 га.

Основні показники урожайності сільськогосподарських культур господарства показані в табл. 2.3.1.

Таблиця 2.3.1

Урожайність основних сільськогосподарських культур, т/га

Культура	Рік			
	2021	2022	2023	Середнє
Пшениця озима	5,0	4,27	5,33	4,86
Кукурудза на силос	45,0	43,0	47,2	45,06
Кукурудза на зерно	8,4	9,6	-	9
Соняшник	2,7	2,17	-	2,4

Показники урожайності в цілому по основних культурах, що вирощуються в господарстві, є досить високими.

У залежності від клімату ґрунтотворний процес та окремі його стадії проходять по різному. Інтесивність процесів вивітрювання ґрунтотвірних

порід та розклад органічних речовин рослинних залишків залежить від вологості та температури.

Господарство розташоване в центральному середньо зволоженому агрокліматичному районі області, що характеризується континентальним кліматом із нестійким зволоженням та зимою, жарким, а іноді сухим літом.

Рельєф господарства рівнинний із зрідженою балочною системою. Неглибокі балки, а схили їх пологі, ерозійні процеси виражені слабо.

Найбільш поширеними ґрунтовірними породами є леси та лесовидні суглинки. Леси мають потужність 10 – 12 м. Лес у верхній частині переритий кротовинами та заповнений гумусовим матеріалом. За механічним складом леси піщанисто- і крупнопилувато середньо суглинкові.

На лесах та лесовидних суглинках сформувались чорноземи типові і реградовані ґрунти типові опідзолені, їх змиті відміни.

Свій специфічний водний режим має кожен геоморфологічний елемент рельєфу. Одним із найважливіших умов родючості є стійкий водний режим ґрунтів.

Ґрунтові води у межах плато залягають на глибині 10-15 м та тому безпосередньо впливу на ґрунтоутворення не мають. Ґрунти тут зволожуються тільки за рахунок атмосферних опадів, на схилах значна частина вод стікає та викликаючи ерозію ґрунтів.

Серед ріллі інколи зустрічаються западини, у яких весною і у період дощів збирається вода, яка тут застоюється, внаслідок чого ґрунти перезволожені.

Ґрунтовий покрив господарства представлений, здебільшого, чорноземами типовими та їх змитими відмінами, чорноземами опідзоленими слабо змитими, темно- сірими опідзоленими змитими ґрунтами, реградованими чорноземами, лучними, лучно- болотними, болотними солонцюватими, дерновими, осолоділими ґрунтами.

Утворення ґрунтів пов'язане з різноманітними умовами, що залежать від рельєфу, ґрунтотворних порід, ґрунтового зволоження та агрокультурної діяльності людини.

До цієї групи відносять темно-сірі опідзолені середньо- та сильно змиті ґрунти та чорноземи опідзолені слабо змиті. Взяли участь у формуванні даних ґрунтів як чорноземний процес ґрунтоутворення, так і наступний за ним – підзолистий, який розвивався під впливом лісу. Тому вони поєднують у собі ознаки чорноземів – значну гумусованість, порівняно високу насиченість увібраним кальцієм та ознаки підзолистих ґрунтів – вилуженість і переміщення колоїдів в нижчі шари, диференціацію профілю на горизонти колоїдного елювію та ілювію.

Чорноземи типові залягають на вододільному плато на привододільних і прибалкових схилах. Сформувались вони на лесах. З лучно-степовою рослинністю, яка у минулому тут росла, пов'язане утворення чорноземів типових.

Для ґрунтів цієї групи характерні такі ознаки як: досить глибока гумусованість (до 110 – 120 см), порівняно високий вміст гумусу (3,8 – 4,4%) (у верхньому горизонті) із поступовим зменшенням його до низу, насиченість увібраним кальцієм, відсутність ознак руйнування та перерозподілу колоїдів по профілю.

Найпоширенішими ґрунтами у господарстві є чорноземи глибокі малогумусні. За механічним складом ґрунти крупнопилувато-середньосуглинкові.

Кількість гумусу у шарі 0 – 20 см становить 4,1 – 4,4%. Донизу вміст його поступово зменшується. Так, на глибині 20 – 30 см гумусу міститься 4,0%, 40 – 50 см – 3,2%, 70 – 80 см – 2,3%, 190 – 200 см – 0,5%.

Реакція ґрунту близька до нейтральної, рН становить по профілю 6,8 – 7,3.

2.4. Погодні умови місця проведення досліджень

Погодні умови території підприємства наведені у табл. 2.4.1 і 2.4.2.

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень- лютий, а найтеплішим – серпень, абсолютний максимум температури $+38^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум – -37°C .

Таблиця 2.4.1

Середньомісячна температура повітря по місяцях, $^{\circ}\text{C}$

Рік	Місяць												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2023	-2,0	-1,8	4,6	9,8	15,6	19,3	21,5	22,8	-	-	-	-	11,3
2022	-2,8	-2,0	1,5	9,6	14,6	21,6	21,4	23,6	11,2	6,8	3,2	-1,6	8,9
2021	-2,5	-5,1	1,5	8,7	15,5	20,2	24,7	22,7	13,7	8,6	4,5	-1,8	9,2
Середньо-багаторічна	-6,5	-5,2	-0,1	8,7	15,7	18,7	20,1	19,4	14,4	7,5	1,6	-3,0	5,0

Таблиця 2.4.2

Розподіл опадів по місяцях, мм

Рік	Місяць												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2023	17,2	37,9	39,0	93,0	54,7	35,5	54,9	69,9					402,1
2022	60,2	19,3	22,1	77,0	24,1	54,1	130,2	65,6	34,6	12,7	31,1	21,0	552
2021	77,7	74,1	13,4	51,6	52,6	133,4	18,1	71,5	42,4	8,7	45,9	62,3	651,7
Середньо-багаторічна	43,1	37,0	35,0	40,2	51,0	60,2	71,0	46,0	44,5	42,1	49,2	51,0	570,3

Коливання середніх температур становить $27,5^{\circ}\text{C}$ за рік, а коливання абсолютних температур досягає 75°C , що вказує на значну континентальність клімату.

В окремі роки температура повітря помітно відхиляється від наведених вище величин.

Абсолютний мінімум температур в січні-лютому досягає $-34\dots-37^{\circ}\text{C}$, що вказує на можливі випадки вимерзання багаторічних трав та деяких плодкових порід в садах, озимої пшениці.

Влітку висока температура призводить до підгорання деяких сільськогосподарських культур (кукурудзи) у період цвітіння.

Середньомісячні температури вище 0°C спостерігається протягом 9 місяців (березень-листопад). Середнє число днів із температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$, коли проходить вегетація рослин, становить 203 дні, вище $+10^{\circ}$ – 163 дні, вище $+15^{\circ}$ – 120 днів, вище $+20^{\circ}\text{C}$ – 39 днів. Сума активних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$) на рік складає 2810°C , чого цілком достатньо для визрівання основних сільськогосподарських культур.

За багаторічними даними Полтавської метеорологічної станції початок осінніх приморозків припадає на вересень, а останні приморозки спостерігаються весною, навіть у третій декаді травня.

Приморозки завдають шкоди овочевим культурам і кукурудзі, а також садам в період цвітіння.

Середня тривалість безморозного періоду – 171 день у повітрі, 151 день – на поверхні ґрунту.

Відновлюється вегетація озимих культур, багаторічних культур та багаторічних трав у кінці березня, а припиняється у листопаді.

Нерівномірно розподіляються опади по сезонах року за холодний період (XI – III) їх випадає 215,3 мм, а за теплий період (IV – X) випадає 355 мм.

Гідротермічний коефіцієнт за IV – VIII становить 1,01 для зернових культур (за останні 10 років).

Середня швидкість вітрів 3,2 – 4,7 м/сек. Бувають вітри різних напрямків. Взимку переважають східні і південно-східні вітри, що пов'язано із вторгненням вітрових мас повітря, навесні – північно-східні вітри, влітку і восени – північно-західні, північні та північно-східні.

У травні та червні часто дують східні, південно-східні вітри суховії, які значно знижують відносну вологість повітря.

Лісонасадження відіграють важливу роль у зменшенні шкідливої дії вітрів.

Слід відмітити, що у цілому кліматичні умови за кількістю тепла, світла та вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур. Разом із тим, деякі особливості клімату (сильні вітри, засуха, приморозки), а також коливання окремих кліматичних показників по роках, потребують суворого дотримання всього комплексу зональних агротехнічних заходів.

2.5. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження - закономірність формування урожайності і якості зерна сортів пшениці озимої.

Предмет дослідження – сорти пшениці озимої, різні системи удобрення.

У 2020-2023 роках у виробничих умовах було проведено сівбу сортів пшениці озимої, таких як Соната полтавська, Грація миронівська, Нота одеська та Фортеця.

Сівбу пшениці озимої кожний рік проводили в рекомендовані для зони строки (3 декада вересня) на глибину 3-5 см насінням першої генерації. Попередник протягом років досліджень – кукурудза на силос. Збирання урожаю проводили методом прямого комбайнування.

Площа облікових ділянок становила 25 м² в чотири-разовій повторності.

Основне удобрення проводили під оранку нітроамофоскою (NPK 16:16:16) 376 кг/га та під посів пшениці озимої аміачною селітрою (N₃₄) 88 кг/га. В III етап органогенезу (по мерзло-талому ґрунту) вносили аміачну селітру - 88 кг/га, 147 кг/га та 206 кг/га відповідно.

Схема досліду:

- 1 – Без добрив (контроль);
- 2 – N₉₀P₆₀K₆₀;
- 3 – N₉₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ (III етап органогенезу);
- 4 – N₉₀P₆₀K₆₀ + N₅₀ (III етап органогенезу);
- 5 – N₉₀P₆₀K₆₀ + N₇₀ (III етап органогенезу).

Вплив системи удобрення на сорти пшениці озимої досліджували за такими показниками:

1. Кількість продуктивних стебел (шт./м²).
2. Маса зерна з одного колосу (г).
3. Маса 1000 зерен (г).
4. Склоподібність (%).
5. Вміст білка (%).
6. Вміст клейковини (%).

Показники якості зерна визначали за загальноприйнятими методиками.

Статистична обробка рівня урожайності сортів пшениці озимої проводилася шляхом дисперсійного аналізу (НІР₀₅), а також з використанням програми статистика.

Опис сортів пшениці озимої:

Соната полтавська

Авторами сорту Соната полтавська є д. с.–г. н. В.М. Тищенко, к.б.н. М.Є. Баташова, М.В. Дубенець та інші. Створений у тісній співпраці та на замовлення виробників, які хотіли мати високоврожайний сорт пшениці максимально адаптований до змін навколишнього середовища із еректоїдним (вертикальним) розташуванням прапорцевого листа та вертикальним

розташуванням кореня (це знищує конкуренцію рослин у популяції сорту). Цей сорт створено методом гібридизації сортів пшениці м'якої озимої (Коломак 3 х Скіф'янка) із наступним багаторазовим доббором елітних рослин з використанням збирального індексу, індексу продуктивного потенціалу та штучної затримки часу відновлення весняної вегетації. Різновидність, – еритроспермум. Прямостоячий кущ, лист зелений, колос остистий. Має відмінну стійкість до хвороб та шкідників завдяки імунологічній захищеності. Має стійкість проти борошнистої роси 7,8 - 8,6 балів, проти бурої іржі 8,6 - 8,9 балів, проти фузаріозу 8,7 - 9,0 балів.

В осінній та весняний періоди має підвищену здатність до кущіння. Зимостійкість сорту обумовлена чутливістю до фотоперіоду (не переростає у осінній період) та видовженим періодом яровизації (стійкий до зимових відлиг та до повернення холодів). Ці ознаки надають сортові високий рівень адаптивності до стресових умов середовища. Соната полтавська відноситься до групи із підвищеною фотоперіодичною чутливістю та подовженим періодом яровизації. Цедозволяє висівати його в дуже ранні строки сівби.

Сорт відносять до групи сильних пшениць. Урожайність сорту становить 51,7 - 62,2 ц/га. Тривалість періоду вегетації - 262 - 276 діб. Рослини висотою - 100,4 - 99,6см. Має стійкість до вилягання у 8,0 - 8,4 балів, до обсипання 8,6 - 9,0 балів та стійкість до посухи 8,5 - 8,7 балів. Вміст білка складає 13,7 - 14,1%, а вміст клейковини - 28,4 - 28,7%.

Сорт Соната полтавська внесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2018 року (№ заяви 14012023) [50].

Грація миронівська

Сорт Грація миронівська внесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2018 року. Розробник Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН.

Високопродуктивний, середньостиглий сорт. Різновидність еритроспермум. Має високу зимостійкість та посухостійкість. Період

яровизаційної потреби складає 40-50 діб. Фотоперіодична чутливість – середня. Довгий період післязбирального дозрівання.

Сорт Грація миронівська стійкий до вилягання, до обсипання та проростання зерна в колосі. А також стійкий до бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу, борошнистої роси, корневих гнилей, але середньостійкий до твердої сажки.

Натура зерна складає 821 г/л. Вміст сирого протеїну 14,0-15,3 %, сирі клейковини – 26,2-28,5 %, сила борошна 284-368 о.а., об'єм хліба до 720 см³

Стабільне формування високої маси 1000 зерен та вихід кондиційного насіння забезпечує висока посухостійкість сорту. За умов інтенсивної технології вирощування здатний формувати потужну кореневу систему та потовщені стебла [28].

Нота Одеська

Сорт має оригінальну морфоструктуру (темно-зелений колір рослин протягом вегетації із слабким восковим покривом) з прямостоячим кущем (до фази виходу в трубку) та еректоїдним розміщенням листя, яке забезпечує сприятливі умови для фотосинтезу, але в той же час погіршує конкурентну здатність до боротьби із бур'янами. Стійкий до хвороб. Рекомендований для Степу та Лісостепу. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннезнавства та сортовивчення.

Сорт універсального типу, для посіву на різних агрофонах та попередниках. Прапорцевий листок розміщений вертикально. Урожайність 7,6-10,8 т/га, що вище національних стандартів на 0,56-1,42 т/ га (8,0-15,1%). Сорт відрізняється великим (9,4-12,6 см), добре озерненим колоссям (64-86 зерен), із середнім рівнем продуктивної кущистості (580-780 стебел на 1м²). Середньорослий кущ (97-102 см), який має товсті міцні стебла, відносно стійкі до вилягання (7-8 балів). Не осипається, має високу стійкість до проростання на пні. Нота Одеська – середньостиглий сорт, вегетаційний період 286-288 днів. Морозо- та зимостійкість підвищена (8-9 балів), винятково висока посухо - жаростійкість (9 балів). На середньому рівні

стійкість до основних хвороб (5-6 балів). Відноситься до сильних пшениць. Вміст білка 12,9-13,9%, клейковина 28,6-32,4%, сила борошна 320-380 о.а.

Різновид еритроспермум, колос білий, циліндричної форми, довгий 9,4-12,6 см. Колоскова луска овально-ланцетної форми, зубець довгий (4,2-5,2 мм), ледь зігнутий, середніх розмірів плече (0,82-0,86 мм), піднесене. Зернівка подовжена. Довжина якої 6,9-7,7 мм, ширина 3,3-3,5 мм, товщина 2,8-3,1 мм.

Маса 1000 зерен складає 42,4-43,5 г.

Сорт у агротехнічних дослідках показав відносно високу стійкість до низьких та середніх агрофонів, однак добре реагує на внесення азотних мінеральних добрив. На підвищення норм висіву до 5,5-6,0 млн схожих зерен на 1 га, сорт має високу позитивну реакцію [29].

Фортеця

Короткостебловий, скоростиглий, високоінтенсивного типу, сорт. Рекомендований для всіх зон. Оригіатор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення.

Рекомендований для вирощування на високих та середніх агрофонах. Урожайність в сортодослідах інституту коливається у межах 82,8 - 105,4 ц/га. Максимальний врожай був отриманий в Сумському ОДЦЕСР - 106,3 ц/га. Генетичний потенціал сорту Фортеця сягає 11 т/г.

Середньоранній сорт, вегетаційний період якого складає 271 - 275 діб. Середньорослий, висота рослин (93 - 97 см). Має високу стійкість до вилягання (8,0 - 9,0 бала), осипання зерна із колосу (8,7 - 9,0 балів) та його проростання. Дещо скорочений період вегетації забезпечує йому високу стійкість до ґрунтової та повітряної посух, спеки.

За даними Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва морозостійкість в умовах штучного клімату є вищесереднього рівня (8,5 - 9,0 бала). У дослідках Селекційно-генетичного інституту при проморожуванні рослин при $t=-18^{\circ}\text{C}$ живих рослин залишалося 87 - 94 %.

За результатами польових досліджень кваліфікаційної експертизи стійкість до основних хвороб є досить високою (в балах): борошнистої роси 8,8 - 9,0, бурої іржі 7,7 - 9,0, фузаріозу колоса 8,7 - 9,0, кореневих гнилей 8,3 - 9,0. У власних польових дослідженнях ураження бурою іржею було на рівні до 10 %.

Якість зерна: сильна пшениця. Сила борошна 355 - 515 о.а., вміст білка у зерні 13,5 - 14,0 %, загальна оцінка хліба 4,5 - 5,5 бала. Сорт формує еластичну та якісну клейковину.

Різновидність еритросперма. Середня довжина колосу (8 - 10 см), щільність - 19 - 20 колосків на 10 см колосового стрижня, веретеноподібна форма, колір солом'яножовтий. Ості середньої довжини, які рівні довжині колоса, розходяться у сторони, середньої товщини. Колоскова луска середніх розмірів та овальної форми. Зубець довгий або середньої довжини, прямий та тонкий. Кіль добре виражений та доходить до основи луски. Плече скошене, ширина - середня. Зернівка добре виповнена, червона, овально-яйцеподібна, широка. Борозенка не глибока, вузька. Маса 1000 зерен складає 40-43 г. Слабко розвинений чубок.

Сорт Фортеця рекомендується для вирощування за інтенсивною технологією переважно по кращих попередниках із добрим забезпеченням елементами мінерального живлення. Сорт добре реагує на зміщення строків сівби у пізній бік. Норми висіву насіння загальноприйнятні для зони вирощування [29].

2.6. Агротехніка вирощування культури

У Лісостепу України кращими попередниками для пшениці є зайняті пари, багаторічні трави на один укіс, горох. Попередник, який допускається - кукурудза на силос, із урахуванням сівозміни. В наших дослідженнях попередником була кукурудза на силос [10].

Після збирання попередника починають з лушення відразу після збирання за принципом „комбайн з поля, плуг у борозну”. Як правило, при наявності однорічних бур'янів, проводять одне якісне лушення дисковими лушильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6-8 см. Після кукурудзи на силос доцільно проводити, замість оранки, поверхнєве дискування на глибину до 15 см добре загостреними дисковими боронами (СТЕП 2,2; АГН-2,1; БДА-2,4) [20].

Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на створення сприятливого структурно-агрегатного складу посівного шару із ущільненим ложе для розміщення насіння і шару дрібногрудочкуватого ґрунту над ним. Культивації проводять під кутом на глибину загортання насіння 4-6 см для кращого вирівнювання поверхні ґрунту і проведення якісної сівби [7, 43].

Важливою умовою підвищення врожайності пшениці є використання високоякісного насіння кращих районованих сортів для сівби, які пристосовані до місцевих умов вирощування. Ми у наших дослідженнях висіваємо шість сортів пшениці озимої м'якої – Соната полтавська, Грація миронівська, Нота Одеська, Фортеця. [28, 29, 50].

Насіння, доведене до стандартної вологості (14-15,5%) протрують за 2-4 дні до сівби. 4,5-5,0 млн. шт. схожих зерен на 1 га – це оптимальні норми висіву [39].

Пшеницю сіють звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 15см. Залишають, при сівбі, постійні технологічні колії, для чого у середній сівалці 3-сівалкового агрегату перекривають 6-7-й та 18-19-й висівні апарати.

Восени починають догляд за посівами пшениці озимої. Обприскують посіви інсектицидами із появою шкідників. Уражений посів борошнистою рососою, обприскують 50 %-м фундазолом - 0,5-0,6 кг/га або байлетоном - 0,6-0,8 кг/га. Взимку та ранньою весною постійно спостерігають за ходом перезимівлі пшениці та при необхідності організують захист її від випрівання і вимерзання [36].

Крім азотних підживлень, система догляду за пшеницею озимою, включає також захист рослин від шкідників, хвороб, вилягання та бур'янів.

Озиму пшеницю збирають у фазі молочної стиглості зерна -початку воскової стиглості, застосовуючи однофазний (пряме комбайнування) спосіб збирання. Збирати починають при вологості зерна 30-32 %.

Після збирання зерно якісно очищають, при потребі пропускають через сушильні агрегати та доводять його до вологості 14-15 % [43].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив різних систем удобрення на елементи структури урожайності пшениці озимої

Показники густоти продуктивного стеблестою, кількості зерен в колосі та маси 1000 зерен характеризують структуру врожайності. Значення цих елементів можуть змінюватися залежно від агротехніки вирощування, і тим самим призводити до збільшення або зменшення урожайності.

За несприятливих погодних умов при перезимівлі можна вирівняти зрідження посівів завдяки збільшенню продуктивної кущистості. Згідно нашого дослідження, продуктивна кущистість залежить від рівня мінерального живлення рослин.

Згідно табл. 3.1.1 середній показник кількості продуктивних стебел без застосування добрив склав 559-571 шт./м². За використання різних систем удобрення цей показник збільшився в порівнянні з контролем. При внесенні N₉₀P₆₀K₆₀ продуктивна кущистість склала 583-596 шт./м². В залежності від кількості внесення азоту (N₃₀; N₅₀; N₇₀) при підживленні кількість продуктивних стебел збільшувалася (597-604 шт./м²; 599-615 шт./м²; 591-609 шт./м²).

Маса зерна характеризує його крупність. Цей показник широко використовується у практиці. Маса зерна з одного колосу та маса 1000 зерен має значні коливання, залежно від зони вирощування, умов погоди, сорту, технології вирощування, строку та способу збирання, ступеня стиглості і ще багатьох інших факторів.

При вирощуванні озимої пшениці без внесення добрив маса зерна з одного колосу склала 0,92-0,98 г, що є найменшим показником із досліджуваних варіантів. З даних таблиці видно, що найбільший ефект було отримано при застосуванні N₉₀P₆₀K₆₀ + N₅₀ (III етап органогенезу). У свою

чергу приріст становив 0,06-0,14 г, що у процентному відношенні становило 6-15 % порівняно з контролем.

Таблиця 3.1.1

Вплив різних систем удобрення на формування елементів продуктивності сортів пшениці озимої (2021-2023 рр.)

Сорт	Роки	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Маса зерна з одного колосу, г	Маса 1000 зерен, г
Соната полтавська	Без добрив (контроль)	559	0,92	38,1
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	583	0,94	38,7
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	597	0,97	39,1
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	611	0,98	40,6
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	602	0,95	39,7
Грація миронівська	Без добрив (контроль)	571	0,98	37,8
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	596	1,02	39,4
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	604	1,07	43,2
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	615	1,12	46,1
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	609	1,09	44,2
Нота одеська	Без добрив (контроль)	569	0,94	38,2
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	585	0,96	39,3
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	592	0,97	40,8
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	599	1,0	42,7
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	591	0,99	40,7
Фортеця	Без добрив (контроль)	565	0,95	36,6
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	589	0,98	38,7
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	597	0,99	41,4
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	606	1,1	43,5
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	599	1,06	41,6

Показник маси 1000 зерен варіював аналогічно масі зерна з одного колосу та залежав від системи удобрення. Так, за системи удобрення $N_{90}P_{60}K_{60}$ цей показник складав 38,7-39,4 г. При застосуванні NPK у кількості 90:60:60 та з використанням азоту у III етапі органогенезу у кількості 30 кг, маса 1000 зерен становила 39,1-43,1 г, а при 50 кг надало найбільший приріст – 40,6-46,1 г. В свою чергу надмірне внесення азоту в кількості 70 кг навпаки зменшувало масу 1000 зерен і становило 39,7-44,2 г.

Отже, ми бачимо, що оптимальне внесення азоту дозволяє збільшити формування елементів продуктивності.

Внутрішню будову зерна характеризує склоподібність. Вважають, що склоподібність та вміст білка тісно пов'язані між собою і залежить від особливостей сорту та потребою елементів живлення під час вирощування пшениці озимої.

Показник склоподібності (табл. 3.1.2) за системою удобрення без добрив (контроль) в залежності від сортів варіювався від 77 до 85 %. Застосовуючи $N_{90}P_{60}K_{60}$ він складав 77-85 %, у випадку $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) – 79-87 %, а при внесенні $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{50}$ (III етап органогенезу) – 89-93 %. У варіанті внесення $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{70}$ (III етап органогенезу) склоподібність складала 83-89 %.

Вміст білка визначає технологічну цінність зерна і перш за все макаронну та хлібопекарську. Кількість білка та його амінокислотний склад мають важливе значення для кормової, харчової, біологічної цінності будь-якого продукту, у тому числі зерна і виробів з нього [57].

За показниками вмісту білка найефективнішою виявилася система удобрення із застосування 90 кг азоту, 60 кг фосфору, 60 кг калію та підживленням 50 кг азоту в III етапі органогенезу. По сортах цей показник становив 13,5-14,3 %. Дещо гірші показники показала системи $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{70}$ (III етап органогенезу) та $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу), при яких вміст білка складав 13,2-13,8 % та 13,1-13,6 % відповідно.

**Склоподібність, вміст білка та клейковини
у сортів пшениці озимої за різних систем удобрення (2021-2023 рр.)**

Сорт	Роки	Склоподібність, %	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %
Соната полтавська	Без добрив (контроль)	78	12,7	27,6
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	79	12,8	28,1
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	86	13,3	28,3
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	90	13,7	28,7
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	86	13,4	28,5
Грація миронівська	Без добрив (контроль)	83	13,2	27,9
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	84	13,4	28,0
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	88	13,6	29,9
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	93	13,9	31,6
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	88	13,6	29,8
Нота одеська	Без добрив (контроль)	85	13,0	27,8
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	87	13,1	28,2
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	90	13,6	29,8
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	91	14,3	31,9
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	89	13,8	30,0
Фортеця	Без добрив (контроль)	77	12,5	27,5
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	79	12,9	27,9
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	86	13,1	28,3
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	89	13,5	28,5
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	83	13,2	28,2

Вміст клейковини сильно корелює із показником вмісту білка і системою удобрення. Цей показник становив по сортах : Соната полтавська - 27,6-28,7%, Грація миронівська -27,9-31,6%, Нота одеська -27,5-28,5%,

Фортеця – 27,5-28,3%. Найбільший вміст клейковини у середньому спостерігався від застосування NPK 90:60:60 із внесенням N_{50} в усіх сортах, які досліджувалися (28,5-31,9 %).

В цілому, аналізуючи вплив різних систем удобрення на елементи структури урожайності пшениці озимої можна зробити висновки, що всі системи позитивно впливали і давали приріст по досліджуваних показниках. Але оптимальнішою виявилася система удобрення NPK 90:60:60 із внесенням N_{50} у III етапі органогенезу.

3.2. Урожайність сортів пшениці озимої відповідно до системи удобрення

Урожайність зерна озимої пшениці значною мірою залежить від забезпечення рослин складовими мінерального живлення упродовж всієї вегетації. Вищими вимогами до умов живлення характеризуються інтенсивні сорти. Та повністю реалізувати свій генетичний потенціал можуть тільки при повному та збалансованому забезпеченні поживними речовинами [35].

Урожайність являється головним показником господарсько-біологічної цінності при вивченні практично всіх культурних рослин.

Урожайність пшениці озимої (табл. 3.2.1) без застосування добрив (контроль) коливалася від 3,48 т/га до 3,74 т/га і була найнижчою порівняно із варіантами, що удобрювалися. При внесенні $N_{90}P_{60}K_{60}$, по сортах, дана ознака варіювала від 4,69 т/га до 5,02 т/га. Найбільшою урожайністю характеризувався сорт Грація миронівська, а найменшою сорт Соната полтавська. При внесенні $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) даний показник становив 5,73-5,95 т/га. В цьому випадку найкращі показники показав сорт Фортеця. Із застосуванням добрив у кількості $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{50}$ (III етап органогенезу), урожайність становила від 5,84 т/га до 6,19 т/га. Найвищий показник становив у сортах Грація миронівська та Фортеця. У системі удобрення із застосуванням основного удобрення та підживлення по

мерзлоталому ґрунті (N₇₀) найбільша урожайність становила 5,83 т/га (сорт Грація миронівська), а найменшою – 4,98 т/га (сорт Соната полтавська).

Таблиця 3.2.1

Урожайність сортів пшениці озимої у 2021 році, т/га

Варіанти удобрення	Сорти пшениці озимої			
	Соната полтавська	Грація миронівська	Нота одеська	Фортеця
Без добрив (контроль)	3,48	3,74	3,6	3,71
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	4,69	5,02	4,74	5,0
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	5,73	5,94	5,35	5,95
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	5,84	6,19	5,98	6,18
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	4,98	6,15	5,83	6,09
НІР _{0,05}	0,85	0,98	0,79	1,01

Аналізуючи табл. 3.2.1 можна зробити висновки, що вплив систем удобрення позитивно впливає на урожайність в порівнянні з варіантом без внесення добрив (контроль).

Досліджуваний показник урожайності за 2022 рік (табл. 3.2.2) змінювався аналогічно. Найкраще проявили себе сорти при застосуванні підживлення азотом у III етапі органогенезу 50 кг діючої речовини на фоні NPK, де середня урожайність становила 5,06-5,48 т/га. Найнижчі показники урожайності склали за варіанта без добрив (контроль) – 3,24-3,37 т/га.

Таблиця 3.2.2

Урожайність сортів пшениці озимої у 2022 році, т/га

Варіанти удобрення	Сорти пшениці озимої			
	Соната полтавська	Грація миронівська	Нота одеська	Фортеця
Без добрив (контроль)	3,24	3,37	3,3	3,24
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	4,4	4,5	4,51	4,38
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	4,68	5,05	5,09	4,96

Продовження табл. 3.2.2

N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	5,06	5,48	5,12	5,32
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	4,98	5,37	5,08	5,24
НІР _{0,05}	0,61	0,70	0,84	0,75

Найефективнішою системою удобрення у 2023 році (згідно табл. 3.2.3) виявилася система основного удобрення (N₉₀P₆₀K₆₀) із застосуванням підживлення (N₅₀) у III етап органогенезу. Урожайність по сортах становила 6,56-6,63 т/га. Кращими показниками характеризувалися сорти Грація миронівська та Нота одеська.

Таблиця 3.2.3

Урожайність сортів пшениці озимої у 2023 році, т/га

Варіанти удобрення	Сорти пшениці озимої			
	Соната полтавська	Грація миронівська	Нота одеська	Фортеця
Без добрив (контроль)	3,54	4,05	3,87	3,97
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5,16	5,51	5,24	5,35
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органогенезу)	6,12	6,23	6,15	6,13
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органогенезу)	6,56	6,63	6,63	6,56
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органогенезу)	6,47	6,54	6,49	6,52
НІР _{0,05}	1,03	1,12	1,04	1,07

Узагальнюючи показники по врожайності сортів пшениці озимої (табл. 3.2.4) можна зробити наступні висновки. Рівень урожайності коливався за період досліджень, та залежав від погодних умов вегетаційного періоду, та від застосування різних систем удобрення. Система удобрення, яка не передбачає внесення добрив (контроль) виявилася найменш ефективною по відношенню до інших систем, урожайність склала 3,42-3,72 т/га. При внесенні NPK (90:60:60) середня урожайність коливалася від 4,75 до 5,01 т/га.

Приріст урожайності за цієї системи був майже на однаковому рівні по сортах та становив 1,24-1,33 т/га.

У системі удобрення фон + підживлення азотом у кількості 30 кг діючої речовини ($N_{90}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) рівень урожайності становив: Соната полтавська – 5,51 т/га, Грація миронівська – 5,74 т/га, Нота одеська – 5,53 т/га, Фортеця – 5,68 т/га. Приріст урожайності складав 2,09 т/га, 2,02 т/га, 1,94 т/га та 2,04 т/га відповідно.

Із застосуванням добрив у кількості $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{50}$ (III етап органогенезу), урожайність становила 5,83-6,1 т/га. Приріст урожайності від застосування такої системи удобрення мали всі досліджувані сорти, але особливо сорт Грація миронівська.

Таблиця 3.2.4

Урожайність сортів пшениці озимої за середніми показниками (2021-2023 рр.), т/га

Варіанти удобрення	Сорти пшениці озимої							
	Соната полтавська		Грація миронівська		Нота одеська		Фортеця	
	Урожайність	Приріст урожайності	Урожайність	Приріст урожайності	Урожайність	Приріст урожайності	Урожайність	Приріст урожайності
Без добрив (контроль)	3,42	-	3,72	-	3,59	-	3,64	-
$N_{90}P_{60}K_{60}$	4,75	1,33	5,01	1,29	4,83	1,24	4,91	1,27
$N_{90}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	5,51	2,09	5,74	2,02	5,53	1,94	5,68	2,04
$N_{90}P_{60}K_{60} + N_{50}$ (III етап органогенезу)	5,83	2,41	6,10	2,38	5,91	2,32	6,02	2,38
$N_{90}P_{60}K_{60} + N_{70}$ (III етап органогенезу)	5,72	2,3	6,02	2,3	5,8	2,21	5,95	2,31
$НІР_{0,05}$	0,83		0,94		0,81		0,77	

У системі удобрення із застосуванням основного удобрення ($N_{90}P_{60}K_{60}$) та підживлення по мерзлоталому ґрунті (N_{70}) найбільша урожайність становила 6,02 т/га (сорт Грація миронівська), а найменшою – 5,72 т/га (сорт Соната полтавська). Приріст урожайності по сортах не суттєво коливався і становив 2,21-2,31 т/га.

Таким чином, за середніми значеннями урожайності протягом 2021-2023 рр. можна виділити найкращу систему удобрення яка передбачає внесення добрив під основний обробіток ґрунту у кількості NPK 90:60:60 та підживлення азотом N_{50} у III фазу органогенезу. Приріст урожайності за цією системою істотно коливався по відношенню до контролю (без добрив) та становив 2,38-2,41 т/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Сільське господарство — це бізнес та основою кожного бізнесу є одержування максимальних прибутків за мінімальних витрат. Тож аграрії звикли слідкувати за цінами, щоб вигідніше продати врожай та рахувати кожна гривню витратів. Пшениця озима належить до економічно привабливих сільсько-господарських культур [22].

Подорожчання пально-мастильних матеріалів має значний вплив на збільшення собівартості пшениці озимої. Підвищення вартості пального та знецінення гривні суттєво збільшили частку енергетичної складової у сукупних витратах аграріїв. Виробничі витрати також враховують оплату праці та нарахування, амортизаційні відрахування, поточні і капітальні ремонти, загальновиробничі та загальногосподарські витрати, орендну плату за землю [24].

Вміле розпорядження вирощеним урожаєм є головним для аграріїв. На внутрішньому ринку зерна у поточному році склалася несприятлива цінова ситуація. Ціни на всі види зерна, в тому числі на пшеницю, переважно знижуються. Цьому сприяла російсько-українська війна.

В Україні фермери вже як півтора роки перебувають під впливом низки непередбачуваних обставин, спричинених збройною агресією росії. Минулорічна посівна кампанія була здійснена не у повному обсязі із багатьох причин. З одного боку, воєнні дії і невизначеність ситуації на далеку і навіть найближчу перспективу. З іншого, брак коштів та ресурсів для її проведення змушує сто разів замислитися, ніж здійснити якісь кроки. Та ще й восени завадили погодні умови [3].

В умовах виснажливої війни перед аграріями постало питання – збуту зернової продукції. Сільськогосподарські виробники були відрізані від традиційних ринків. Припинили роботу основні потри, через які йшла на

експорт звична частина українського зерна. Пункти перетину на західному сухопутному кордоні через їх обмежену пропускну здатність опинилися фактично заблоковані великою кількістю транспорту та вантажу [2].

Ускладнився доступ через транспортні проблеми і до внутрішніх споживачів й переробників зерна, через це ціна на нього почала стрімко падати, а вартість перевезень - зростати. Це стало потужним ударом по економіці зерновиробництва, від якого сільгосподарські виробники не оправилися й до нині. Також цього рік ситуація з логістикою і доступами на ринки значно погіршилася порівняно з минулим роком. Ці проблеми вкрай негативно впливають на рентабельність зернового виробництва [25].

Основними показниками економічної ефективності вирощування сортів пшениці озимої є приріст урожайності, вартість валової продукції, чистий дохід, виробничі затрати, рівень рентабельності, собівартість [42].

Виробничі затрати на 1 га для вирощування пшениці озимої за використання системи удобрення при якій не застосовували добрив (контроль) 13880,1грн.

Вартість продукції визначається за закупівельними цінами, або фактичними цінами реалізації. Вартість валової продукції пшениці озимої становить:

$$520 \text{ грн/ц} \times 37,2 \text{ ц/га} = 19344,0 \text{ грн.}$$

Побічна продукція не враховується. Отже, вартість продукції даного сорту складає 14136,0 грн.

Аналогічно розраховуємо цей показник і для інших систем удобрення.

Для визначення чистого доходу використовується вартість продукції, розрахована у фактичних цінах реалізації. Зростання чистого доходу є узагальнюючим показником зміцнення економіки підприємств.

Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості продукції на 1 га і виробничих затрат на 1га (ЧП = ВП – ВЗ).

Чистий дохід на 1 га без використання добрив становить:

$$19344,0 \text{ грн} - 13880,1 \text{ грн} = 5463,9 \text{ грн.}$$

Чистий дохід на різних системах удобрення, які включені в дослід розраховуємо аналогічно.

Собівартість продукції це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво та реалізацію продукції, виражена у грошовій формі [45].

Собівартість 1 ц зерна пшениці озимої складає 373,1 грн (13880,1 грн/37,2 ц/га), аналогічно цей показник розраховуємо і за іншими системами удобрення. Реалізаційна ціна у серпні 2023 року взята із даних Зернової біржі України.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в умовах ТОВ «Агрофірма «Петрівське» Полтавського району

Показник	Варіанти				
	Без добрив (контроль)	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (III етап органо-генезу)	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₅₀ (III етап органо-генезу)	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀ (III етап органо-генезу)
Урожайність, ц/га	37,2	50,1	57,4	61	60,2
Ціна за одиницю продукції, грн	520	520	520	520	520
Вартість продукції з 1 га, грн	19344	26052	29848	31720	31304
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,85	6,58	7,00	7,21	7,16
1 ц	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07
Виробничі затрати на 1 га, грн	13880,1	18658,2	19162,8	19583,1	20003,0
Собівартість 1 ц, грн.	373,1	372,4	333,8	321,0	332,3
Чистий дохід, грн	5463,9	7393,8	10685,2	12136,9	11301,0
Рівень рентабельності, %	39,37	39,63	55,76	61,98	56,50

Рівень рентабельності виробництва — показник, який відображає кінцеві результати діяльності господарства. Цей показник характеризується

розміром прибутку від реалізованої продукції. Якщо виручка від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво та реалізацію, то таке господарство вважають економічно ефективним [64].

Рівень рентабельності виробництва визначають формулою:

$$P = \text{ЧД} / \text{ВЗ} * 100\%,$$

де P – рівень рентабельності виробництва, %;

ЧД – чистий дихід на 1 га, грн.

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

Згідно з проведеними розрахунками можна зробити висновки, що рівень рентабельності виробництва становив 61,98% у системі удобрення де використовувалим NPK у кількості 90:60:60 з додаванням 50 кг азоту у III етапі органогенезу із найвищим показником урожайності (61 ц/га). Але цього не достатньо щоб покрити виробничі затрати на вирощування пшениці озимої.

Виробничі затрати збільшувалися по досліджуваних варіантах. Цьому сприяло значне подорожчання мінеральних добрив. А також економічна ефективність удобрення пшениці озимої залежить від ціни на продукцію. Ціна залежить від ринків збуту. На сьогоднішній день війна дуже вплинула на реалізацію продукції. Обстріляні та зруйновані морські порти, закриті кордони та логістика - суттєво вплинули на закупівельну ціну зерна.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза проводиться для запобігання негативного впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього середовища та здоров'я людей, а також оцінки ступеня екологічної безпеки господарської діяльності і екологічної ситуацій на окремих територіях та об'єктах.

23. 05. 2017 р. Верховною Радою України було прийнято Закон «Про оцінку впливу на довкілля». Він є чинним з 18.12.2017 р. Цей Закон встановлює правові і організаційні засади оцінки впливу на довкілля, спрямованої на забезпечення екологічної безпеки, запобігання шкоді довкіллю, охорони довкілля, раціонального використання та відтворення природних ресурсів, в процесі прийняття рішень про провадження господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, із урахуванням приватних інтересів, громадських і державних [6].

Вплив на довкілля (далі - вплив) це будь-які наслідки планованої діяльності для довкілля, у тому числі наслідки для безпечності життєдіяльності людей, їхнього здоров'я, фауни, флори, біорізноманіття, води, повітря, ґрунту, ландшафту, клімату, природних територій і об'єктів, історичних пам'яток, інших матеріальних об'єктів чи для сукупності цих факторів, а також наслідки для об'єктів культурної спадщини або соціально-економічних умов, які є результатом зміни цих факторів.

Екологічна експертиза це вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколоґо-експертних формувань і об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі, оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів або об'єктів, реалізація та дія яких може негативно впливати чи впливає на стан навколишнього природного середовища, здоров'я людей, та спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої або здійснюваної діяльності нормам та вимогам законодавства

про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання, відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки [27].

Завдання екологічної експертизи полягає у регулюванні суспільних відносин для забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання та відтворення природних ресурсів, захисту екологічних прав і інтересів громадян та держави.

Мета екологічної експертизи - запобігання несанкціонованому впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей, а також контролю екологічної безпеки господарської діяльності і екологічної ситуації на окремих територіях та об'єктах.

В Україні існують три види екологічної експертизи. Нами було проведено громадську екологічну експертизу вирощування пшениці озимої. При цьому було встановлено, що при вирощуванні сільськогосподарських культур у ТОВ «Агрофірма «Петрівське» Полтавського району Полтавської області широко застосовуються хімічні засоби рослин та мінеральні добрива. Їх застосування здійснюється згідно статті 52 Закону України «Про охорону навколишнього середовища».

Незбалансоване застосування основного добрива призводить до порушення рівноваги, нестачі інших елементів у ґрунті та рослинах.

Добрива зберігаються у спеціально відведених місцях: гранульовані та сипучі – у поліетиленових мішках, рідкі – у каністрах. Однак на складі відсутня комплексна механізація по підготовці добрив до тукозмішувань та внесення, тому добрива вносимо окремо або змішуємо на полі.

Пестициди допомагають боротися із шкідниками, хворобами, бур'янами на посівах сільськогосподарських культур, але неправильне використання призводить до забудення навколишнього середовища. Вони мають негативний вплив на корисну фауну і бактеріальну флору, пригнічуючи розвиток кореневої системи, потрапляючи у тканини рослин, із

ними у їжу людей. Пестициди як фактор забруднення навколишнього середовища та джерело шкідливої дії на всі живі організми і є могутнім засобом боротьби проти бур'янів, хвороб і шкідників.

Надходження пестицидів в с\г ландшафт відбувається головним чином при проведенні хімічних засобів боротьби із шкідливими організмами, внаслідок випаровування із поверхні ґрунту та рослин, або витікання під час зберігання, транспортування, тощо.

Однією із основних проблем у господарстві є виникнення та розвиток ерозійних процесів, що зумовлене природними умовами та господарською діяльністю. Цей процес негативно відбивається на навколишньому середовищі, призводить до руйнування родючого шару ґрунту. Фосфорні добрива під час ерозії потрапляють у водоймища. Однак вміст фосфатних домішок у вигляді сполук фтору, урану, селену, миш'яку та інших елементів при високих дозах їх внесення сприяє значному нагромадженню у ґрунті.

Ерозія ґрунтів це поширене явище руйнування та змивання ґрунтових порід потоками води та вітру [32].

Реальна можливість вирішення екологічних проблем сільського господарства цілком існує. Агролісомеліорація — робота із поліпшення екологічного стану агроландшафту за використання передусім деревних та чагарникових насаджень певної конструкції для різного призначення (для водозберігаючої, полезахисної, рекультивацийної, протиерозійної мети тощо). Такий захід передбачає, поряд із збереженням існуючих лісових масивів, улаштування нових насаджень як середовищетвірних (у позитивному напрямку) осередків. Один із найефективніших агролісомеліоративних заходів — висаджування лісосмуг. Найдієвіше розміщення смугових насаджень, коли вони орієнтовані перпендикулярно до напрямків панівних вітрів та перебувають одна від одної на відстані не більше 200 м. Таке розташування лісосмуг сприяє кращому водозабезпеченню рослин, адже сніг розосереджується по полях рівномірніше, не здувається із підвищених площ рельєфу. Ґрунт за такої схеми насаджень промерзає менше та краще

забезпечується талою водою, ліквідуються вітрова та водна ерозії ґрунту, у тому числі і пилові бурі, збільшується урожайність сільськогосподарських культур, стає стабільнішою загальна екологічна ситуація місцевості, складаються сприятливі умови для вирощування екологічно чистої продукції. Вчені вважали, що під будь-яким лісовим насадженням властивості будь-якого субстрату змінюються тільки на краще, формуючи «лісопокращений ґрунт», в тому числі навіть «лісопокращений чорнозем» [31].

Попри позитиви такого облаштування і на реальні можливості створення саме такого ландшафту, на більшості території України лісосмуг удвічі-втричі менше, ніж потрібно для оптимального стану.

Послаблює, а у більшості випадків ліквідує негативні екологічні наслідки сільськогосподарської діяльності, раціональна (з природоохоронного погляду) сівозміна. Будь-яка сівозміна являє собою процес чергування сільськогосподарських культур на тім самім полі (земельній площі) протягом певного часу, а точніше, чималого ряду років. Науково обґрунтоване чергування культур на полях сприяє боротьбі з хворобами рослин, що культивуються, шкідниками, із бур'янами, забезпечує кращі умови для цих рослин і, отже, для підвищення врожайності і якості сільськогосподарської продукції [27].

Використання сидератів є дієвим способом покращення ґрунту без застосування хімікатів. Це ті рослини, які вирощують не для отримання певної сільськогосподарської продукції, а тільки для покращення ґрунтових властивостей. При цьому висівають зазначені вище багаторічні трави, здатні оптимізувати гранулометричний склад і збагатити ґрунт корисними сполуками. В залежності від вихідного стану ґрунту через 1—3 роки це поле переорюють. Перед цим надземна маса не викошується, а тільки загортається під час оранки. Далі готують поле для наступної культури [43].

На полях, що зазнають водної ерозії, ефективним заходом є розміщення рядків сільськогосподарських культур і оранка ґрунту уперек схилів. Завдяки такому агротехнічному заходу всі рядки висіяної рослини, кожен

гребінь ріллі та навіть кожна борозна зменшують або й припиняють поверхневе змивання ґрунту, а до того ж сприяють збільшенню його зволоженості [30].

Ліквідувати ерозію на крутих схилах може тільки постійне утримання площі під суцільним покривом трав. В цьому випадку найефективнішим є використання тільки зазначених вище багаторічних дернотвірних злаків (без бобових та представників інших родин) [56].

Безвідвальна оранка ґрунту – також є ефективним способом вирішення екологічних проблем землеробства. При традиційній оранці (виконується плугом із відвальними лемешами) орний шар перевертається на 180° із метою повного загортання стерні, інших решток культурних рослин та бур'янів, які із часом перетворюються на гумус. При цьому загортається і насіння бур'янів, значна більшість яких потрапляє на таку глибину, що не може прорости і завдяки цьому гине. Зовсім інша конструкція безвідвального плуга. Його ріжучі органи взагалі не перевертають орний шар, а тільки підрізують корені рослин. Через таку ознаку цей агрегат називають плоскорізом. На поверхні ґрунту залишаються вся надземна частина рослин (стерня та бур'яни) після його проходження по полю. Саме вони захищають ґрунт, зменшуючи або й ліквідуючи водну і вітрову ерозію. Насправді, при регулярному застосуванні цього плуга на одному полі його забур'яненість може поступово збільшуватись, тому рекомендується по чергово замінювати його традиційною оранкою [44].

Система, яка отримала назву контурне землеробство – це один із способів, що теж сприяє екологічній стабілізації довкілля і природоохоронному веденню сільського господарства. За такої умови поля формують не за принципом прямих геометричних фігур, а відповідно до природних контурів певного типу ґрунту. Це дає змогу точніше нормувати агротехнічні заходи відповідно до специфіки умов конкретного поля. Заходи агролісомеліорації при контурному землеробстві, у тому числі висаджування лісосмуг і лісових масивів, виконують згідно із геоморфологічними

особливостями місцевості. Смугові насадження, наприклад, прагнуть розташовувати на найвищій точці плакору й продовжувати їх по лінії вододілу. Позитивний вплив лісосмуги завдяки цьому стає суттєвішим та розповсюджується на більшу площу [27].

Важливим напрямком вирішення екологічних проблем землеробства є запровадження у практику таких сільськогосподарських культур, а найголовніше, сортів, які були б стійкими до різноманітних хвороб і шкідників, невимогливими до забезпечення поживними речовинами, максимально конкурентоздатними відносно бур'янів, стійкими до негативних природних явищ тощо.

При всіх зазначених вище технологічних заходах для збереження, покращення ґрунту і загального стану довкілля необхідне обмеження чи і відмова від використання хімічних регуляторів росту, синтетичних добрив, штучних кормових добавок тощо. Однак в цьому відношенні позитивним є внесення органічних добрив (компостів, гною) — для конкретного поля (навіть його частини) і кожної культури у оптимальній кількості.

Ще одним заходом екологічної стабілізації сільськогосподарських угідь є впровадження у практичну агрономію біологічних методів боротьби із хворобами, шкідниками культурних рослин і бур'янами [26].

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система соціально-економічних, правових, організаційно-технічних, санітарно-технічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини у процесі праці [41].

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" (далі - Закон), дія якого поширюється на всіх юридичних і фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, і на всіх працюючих, обов'язок створення на робочому місці у кожному структурному підрозділі умов праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечення додержання вимог законодавства щодо прав працівників в галузі охорони праці покладається на роботодавця [9].

Роботодавець з цією метою забезпечує функціонування системи управління охороною праці, яка створюється суб'єктом господарювання та має передбачати підготовку, прийняття і реалізацію завдань щодо здійснення технічних, організаційних, лікувально-профілактичних та санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності найманих працівників в процесі їх трудової діяльності.

Роботодавець для цього створює відповідні служби та призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права, відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання [51].

Служба охорони праці створюється на підприємствах із кількістю працюючих 50 та більше осіб.

Ліквідація служби охорони праці допускається тільки у разі ліквідації підприємства або припинення використання найманої праці фізичною особою.

Передбачених ч. 3 «типового положення по службі охорони праці» служба охорони праці виконує цілий ряд функцій.

Серед них можна виділити наступні:

- розробка комплексних заходів із охорони праці;
- перевірка дотримання працівником вимог нормативно-правових актів із охорони праці;
- складання звітності із охорони праці на підприємстві за встановленими формами;
- проведення інструктажу (вступного, періодичного, позапланового) та навчання із охорони праці;
- розгляд скарг та заяв працівників із питань охорони праці;
- участь в розслідуванні професійних захворювань, нещасних випадків і аварій на виробництві та ін [51].

Основною задачею заходів та засобів із охорони праці у сільському господарстві є створення для працівників здорових та безпечних умов праці, попередження і профілактика виникнення професійних захворювань, нещасних випадків та аварій, пов'язаних із виробничими процесами сільського господарства, тобто захист працюючих від впливу шкідливих та небезпечних факторів – психофізіологічних, біологічних, хімічних, фізичних.

При цьому сільськогосподарське виробництво характеризується цілим рядом організаційних, структурних, технологічних особливостей, що впливають на рівень виробничих ризиків та роблять цю галузь однією із найбільш травмонебезпечних [41].

Основними особливостями організації виробничого процесу у аграрному секторі є:

- сезонність робіт практично не дає можливості в окремі періоди року дотримуватися нормативної тривалості робочого дня, внаслідок чого щорічно травматизм досягає пікових значень у одні і ті ж місяці року (липень-серпень, жовтень);

- протягом року нерівномірне навантаження працівників (кількість працівників у липні агропромислового виробництва перебільшує середньорічне на 12-15%);

- застосування праці осіб пенсійного віку та підлітків у напружений період польових робіт (у липні їх кількість сягає 4-5% від загальної кількості працюючих) [51].

Роботи у рослинництві пов'язані із застосуванням мінеральних добрив і пестицидів; боротьба із хворобами рослин, шкідниками та бур'янами, протруювання насіння, приготування робочих розчинів, обприскування, обпилювання, фумігація рослин, ґрунту і приміщень, підкормка рослин, приготування та розкидання протруєної приманки, внесення мінеральних добрив [41].

Більшість пестицидів і мінеральних добрив являються токсичними для організму людини. Потрапляючи у організм людини такі речовини можуть викликати порушення його нормальної життєдіяльності і бути причиною гострих, хронічних інтоксикацій.

Високий рівень небезпеки мають і механізовані роботи у рослинництві, так як працівники підпадають тривалій дії підвищеного рівня вібрації, шуму, підвищеній температурі у кабіні тракторів, комбайнів, нервовим перевантаженням, що призводить до високого показника виробничого травматизму серед трактористів-машиністів сільськогосподарського виробництва.

У сучасному сільськогосподарському виробництві постійно зростає кількість технологічних процесів, генетично-модифікованих організмів, різних речовин, що представляють небезпеку для життя та здоров'я працівників сільського господарства, а саме врахування цих нових небезпечних і шкідливих факторів з метою розробки ефективних заходів, засобів із охорони праці та їх закріплення на законодавчому рівні є основою для підвищення рівня безпеки сільського господарства як однієї із основних галузей економіки країни [41,51].

Система управління охороною праці на підприємстві ТОВ «Агрофірма «Петрівське» Полтавського району Полтавської області здійснюється відповідно до плану роботи і графіків обмежень, затверджених роботодавцем. Служба охорони праці взаємодіє із іншими структурними службами, підрозділами, фахівцями підприємства і представниками профспілки.

На досліджуваному підприємстві можуть здійснюватися інструктажі (вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий).

Допуск до роботи без інструктажу, без навчання та перевірки знань із охорони праці не дозволяється.

Організацію навчання і перевірки знань із питань охорони праці робітників під час підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації на підприємстві здійснюють спеціалісти, яким доручена роботодавцем організація цієї роботи.

За досліджуваний період зростають витрати на охорону праці. У загальній структурі витрат найбільшу питому вагу складають капітальні витрати, що передбачені установчим договором. Найбільше значення показника розподілу матеріальних затрат спостерігається у 2022 році.

На першій стадії виникнення небезпечної ситуації головне завдання обслуговуючого персоналу – попередити аварію, тобто виявити небезпеку, ідентифікувати причину та потенційну загрозу, виконати у необхідній послідовності можливі дії із переведення технологічної системи у безпечний та стійкий стан. При своєчасних та правильних діях обслуговуючого персоналу, спрацювання систем захисту, аварія може бути відвернена [9].

Виконання сільськогосподарських робіт та рух машин проводиться за розробленою технологією та маршрутах, затверджених керівником або головними спеціалістами господарства. Не допускається проводити очистку робочих органів на рухомому агрегаті, допускається регулювання та заміна робочих органів тільки після прийняття заходів, які попереджають самовільне опускання чи падіння робочих органів [41].

Для зниження рівня виробничого захворюваності, травматизму і поліпшення умов праці (санітарно-гігієнічних, технічних, організаційних) на підприємстві доцільно розробляти план заходів для підвищення стану умов праці і безпеки праці на підприємстві.

Повинні створюватися, в аграрних підприємствах, такі умови праці, які б гарантували безпеку життєдіяльності працюючих, а організм людини не зазнавав би шкідливої дії різних виробничих факторів [9].

Проведений аналіз ефективності роботи на досліджуваному підприємстві показав, що планування роботи із охорони праці ведеться не цілеспрямовано. На підприємстві не проводиться необхідна аналітична передпланова робота та зокрема прогнозування цієї діяльності.

На підприємстві не має чіткої динаміки нещасних випадків і захворювань.

Пов'язана із використанням отрутохімікатів, організація робіт, проводиться у відповідності із санітарними правилами по зберіганню, транспортуванню та використанню отрутохімікатів у сільському господарстві під керівництвом спеціаліста.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Польові дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводилися протягом 2021-2023 р. у Товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «Петрівське» Полтавського району Полтавської області. Представлено теоретичне узагальнення впливу системи удобрення на формування продуктивності пшениці озимої. Аналіз даних, які ми отримали в процесі дослідження дають змогу зробити такі висновки:

1. За показниками впливу різних систем удобрення на формування елементів продуктивності сортів пшениці озимої можна виділити наступні системи:

- показник кількості продуктивних стебел збільшився за використання NPK (90:60:60) з додаванням N_{50} у III етапі органогенезу і становив 599-615 шт./ m^2 , що на 40-44 шт./ m^2 більше ніж у варіанті без добрив (контроль);

- при дослідженні маси зерна з одного колосу було виявлено найбільший ефект при застосуванні $N_{90}P_{60}K_{60} + N_{50}$ (III етап органогенезу). У свою чергу приріст становив 0,06-0,14 г, що у процентному відношенні становило 6-15 % порівняно з контролем;

- найбільша маса 1000 зерен була отримання при застосуванні NPK у кількості 90:60:60 та з використанням азоту у III етапі органогенезу у кількості 50 кг, що дало приріст у 4-7,9 г;

- за такими показниками, як склоподібність, вміст білка і клейковини, найефективнішою виявилася система удобрення із застосування 90 кг азоту, 60 кг фосфору, 60 кг калію та підживленням 50 кг азоту в III етапі органогенезу. Склоподібність, за середніми показниками по сортах, становила 89-93 %, вміст білка – 13,5-14,3 %, вміст клейковини – 28,5-31,9 %.

2. У системі удобрення фон + підживлення азотом у кількості 50 кг діючої речовини ($N_{90}P_{60}K_{60} + N_{50}$ (III етап органогенезу) рівень урожайності становив 5,83-6,1 т/га, що майже на 2,5 т/га більше ніж у системі без використання добрив (контроль).

3. Найменш ефективним із досліджуваних варіантів за всіма показниками було застосування системи удобрення при якій використовували тільки основне удобрення ($N_{90}P_{60}K_{60}$) без використання підживлень.

Пропозиція виробництву:

Для умов Полтавської області рекомендовано оптимальну систему удобрення із застосування 90 кг азоту, 60 кг фосфору, 60 кг калію та підживленням 50 кг азоту в III етапі органогенезу. Її використання дає змогу отримувати високі та стабільні врожаї пшениці озимої, що є важливим завданням перед аграрним виробництвом.