

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

ПАСТУХ Наталія Іванівна

**Управління продукційним процесом сортів озимої
пшениці та оптимізації системи удобрення в Західному
Лісостепу України // Management of production process of
winter wheat varieties with the optimization of fertilizer
system in the Western Forest-Steppe of Ukraine**

спеціальність: 201 – Агрономія
освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконала ст. групи АГРм-21
Н. І. Пастух

Науковий керівник:
канд. с.-г. наук
Г. П. Сидорук

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту

« ____ » _____ 2021 р.

Завідувач кафедри

_____ А. М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ - 2021

ЗМІСТ

| | Ст. |
|---|-----|
| ВСТУП | 4 |
| РОЗДІЛ 1. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ УПРАВЛІННЯ ПРОДУЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ | 7 |
| 1.1. Роль сорту у підвищенні урожайності пшениці озимої | 7 |
| 1.2. Наукове обґрунтування ефективності застосування добрив під пшеницю озиму | 13 |
| РОЗДІЛ II. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 25 |
| 2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика зони досліджень..... | 25 |
| 2.2. Методика проведення досліджень | 27 |
| 2.3. Аналіз погодно-кліматичних умов проведення досліджень | 34 |
| РОЗДІЛ III. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ | 37 |
| 3.1. Продуктивність середньостиглих сортів пшениці озимої залежно від строків сівби | 37 |
| 3.2. Продуктивність пшениці озимої залежно від системи удобрення | 41 |
| 3.3. Економічна оцінка технологій вирощування пшениці озимої залежно від сортових особливостей та системи удобрення..... | 43 |
| РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА | 47 |
| РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ | 52 |
| ВИСНОВКИ | 55 |
| БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК | 57 |
| ДОДАТКИ | 66 |

РЕФЕРАТ

УДК: 633.11:631.547

Управління продукційним процесом сортів озимої пшениці та оптимізації системи удобрення в Західному Лісостепу України. – Пастух Наталія Іванівна – Кваліфікаційна робота. Кафедра агробіотехнологій. – Тернопіль, Західноукраїнський національний університет, 2021 р.

68 стор. текст., 5 част., 13 табл., 82 джерела, 3 дод.

Рік виконання магістерської роботи: 2021.

Предмет досліджень – нові сорти пшениці озимої та елементи технології вирощування культури.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності та якості зерна пшениці озимої залежно від сорту, строку сівби, оптимізації системи удобрення.

Мета і завдання дослідження – вивчити продукційний процес сортів пшениці озимої та оцінити прийоми оптимізації системи удобрення, основою яких є використання біологічного потенціалу та впровадження ефективних технологій у зоні Західного Лісостепу.

Основні результати кваліфікаційної роботи полягають у дослідженні продукційного процесу сортів пшениці озимої та оптимізації системи удобрення в Західному Лісостепу України. На дослідних полях Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції ІКСГП НААН проведено дослідження та визначено особливості формування продуктивності вітчизняних сортів пшениці озимої, уточнено кращі строки сівби в зв'язку із зміною клімату, вивчено ефективність дії застосування мікродобрива у системі живлення рослин. Розраховано економічну оцінку ефективності рекомендованих елементів технології вирощування пшениці озимої.

Результати досліджень продуктивності середньостиглих сортів пшениці озимої засвідчили, що в середньому за сортами із п'яти строків сівби найвищий урожай отримано 5 жовтня – 5,21 т/га. Найвищим показником урожайності залежно від сорту характеризувався Водограй 5,34 т/га та Краєвид – 5,19 т/га. Найкраща якість зерна була відмічена у пізнього строку сівби – 25 жовтня: вміст клейковини – 28,0 %. В розрізі сортів найкраще зарекомендували себе Дарунок Поділля і Водограй 23,6 та 23,3 % відповідно.

Найвищий показник урожайності рослин пшениці озимої залежно від застосування мікродобрива отримано на варіанті із фоновим внесенням N_{35} (рано весною), обробкою насіння Реаком 4 л/т і подвійному обприскуванні (у фазу кушення та прапорцевого листка) Реаком 4 л/га, де приріст до контролю склав 0,42 т/га, або 8,8% Вміст клейковини у цьому варіанті – 24,2 %, вміст білка – 13,0 %.

Аналіз економічної ефективності чотирьох досліджуваних сортів при різних строках сівби показав, що найбільший прибуток – 17990 грн/га одержано у сорту Краєвид, при посіві 25 жовтня, рівень рентабельності склав 64,3% та у сорту Водограй 64,1% при сторковій сівбі 25 вересня. Це свідчить, що залежно від запланованого строку сівби пшениці озимої рекомендовано керуватися сортовими особливостями культури. Вивчення впливу застосування мікродобрива Реаком у технології вирощування пшениці озимої з обробкою насіння (4 л/т) та одноразове позакореневе підживлення посівів забезпечило збільшення урожайності зерна до 5,07 т/га, де було одержано найвищий показник умовно-чистого прибутку 12500 грн/га з рівнем рентабельності 47,1 %.

Практичне значення одержаних результатів – впровадження у технології вирощування нових сортів пшениці озимої та оптимізація системи удобрення в умовах Західного Лісостепу сприятиме зростанню виробництва високоякісного зерна та економічної доцільності, що забезпечується окупністю вкладених коштів.

ВСТУП

Зерновиробництво є стратегічною галуззю економіки держави. Воно визначає обсяги пропозицій й вартість за основними видами продовольства для народонаселення України, формує значну частку доходів сільгоспвиробників та валютні доходи держави за рахунок експорту, стан і тенденції розвитку сільських територій, є підґрунтям та джерелом постійного розвитку більшості сфер АПК. А зерно і продукти його переробки становлять основу продовольчої безпеки країни в цілому. У структурі виробництва продовольчого зерна найважливіше місце належить пшениці озимій. Вона є візитною карточкою українського поля. Незважаючи на те, що пшениця давня культура, науковці аграрії щорічно продовжують підшукувати відповіді на питання щодо пошуку ефективної системи удобрення пшениці і отримання високого врожаю. Вирощування озимої пшениці з використанням інноваційних технологій потребує застосування екологічно-небезпечних мінеральних добрив та пестицидів, які забруднюють рослинну продукцію, ґрунти, водойми і в цілому мають негативний вплив на здоров'я людини.

Актуальність теми. Агропромисловий комплекс у Західному Лісостепу є одним з найважливіших регіонів зерновиробництва країни. Окрім того, за сукупністю геоморфологічних та ґрунтово-кліматичних умов він має багато суттєвих переваг в сучасних системах землеробства. Отримання високих і якісних врожаїв озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України за управління продукційним процесом вимагає удосконалення системи удобрення та вирішення проблем щодо захисту агроценозів від шкідників й збудників хвороб. Власне, це безпосередньо викликає необхідність розроблення нових й вдосконалення діючих елементів екологічної та безпечної технології вирощування зерна пшениці озимої, а також управління продукційним процесом і це є надзвичайно актуальним та своєчасним.

Комплекс технологічних заходів для вирощування високих й стабільних урожаїв зерна озимої пшениці важливе значення має оптимальному строкові

сівби культури. Неприятливі погодні явища можуть істотно зменшити врожайність залежно від адаптивності генотипу. Біологічний потенціал пшениці озимої реалізується через важливу умову вчасного осіннього кушіння. Відомо, що розкущившись рослини озимих зернових колосових культур краще зимують й відростають навесні, продукують більшу кількість стебел з колосками, які формуються переважно з пагонів осіннього кушення. Пагони, які з'являються навесні, створюють недостатню кількість продуктивних стебел, через те, що в більшості не проходять стадії яровизації.

Предметом досліджень є сорти рослин пшениці озимої та оптимізовані елементи технології вирощування.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності та якості зерна пшениці озимої залежно від сорту, строку сівби, оптимізації системи удобрення в умовах Західного Лісостепу України.

Мета і завдання дослідження – вивчити продукційний процес сортів пшениці озимої та оцінити прийоми оптимізації системи удобрення, основою яких є використання біологічного потенціалу та впровадження ефективних технологій у зоні Західного Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- вивчити сорти пшениці та їх урожайність в Західному Лісостепу України;
- здійснити наукове обґрунтування ефективності застосування системи удобрення пшениці озимої;
- розробити рекомендації щодо охорони навколишнього природного середовища та охорона праці й захисту населення.

Методи дослідження. При проведенні досліджень користувалися загальнонауковими та спеціальними методами: польовий (польові дослідження, фенологічні спостереження, визначення біометричних параметрів рослин, облік врожаю культури); лабораторний (вивчення якості зерна та насіння); розрахунково-порівняльний (для оцінки економічної ефективності); математичної статистики (дисперсійний аналіз у дослідгах).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні управління продукційним процесом пшениці озимої та оптимізації системи удобрення рослин в умовах Західного Лісостепу України.

Практичне значення отриманих результатів. Впровадження у технології вирощування нових сортів пшениці озимої та оптимізація системи удобрення в умовах Західного Лісостепу сприятиме зростанню виробництва високоякісного зерна та економічної доцільності, що забезпечується окупністю вкладених коштів.

Публікації. Основні результати проведеного дослідження були апробовані та обговорені на IV Національній науково-практичній конференції студентів і молодих вчених «Інноваційний розвиток освіти, науки, бізнесу, суспільства та довкілля в умовах глобальних викликів» 15 листопада 2021 року, за результатами якої опубліковано тези доповідей на тему: «Розвиток рослин озимої пшениці при здійсненні їх удобрення». А також, на Науковій Інтернет-конференції студентів та молодих вчених кафедри менеджменту, публічного управління та персоналу «Інноваційні технології в менеджменті та публічному управлінні» 25 листопада 2021 року, за результатами якої опубліковано тези доповідей на тему: «Аналіз та економічна оцінка вирощування озимої пшениці».

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках комп'ютерного тексту, містить 13 таблиць, додатки. Робота складається з вступу, огляду літератури, 5 розділів, висновків. Список використаної літератури містить 82 джерела.

РОЗДІЛ 1.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ УПРАВЛІННЯ ПРОДУЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

1.1. Роль сорту у підвищенні урожайності пшениці озимої

В сучасних умовах господарювання зернове господарство є стратегічною галуззю економіки України. В аграрній економіці України на кінець 70-х років минулого століття було сформовано курс на поглиблену активізацію, котра сприяла якомога повнішому використанню фінансових, трудових матеріально-технічних та інтелектуальних ресурсів, спрямованих на збільшення валового продукту. Власне ця активізація встановила основні пріоритети розвитку зерновиробництва, зокрема основу якого складало вирощування продовольчого зерна пшениці озимої, оскільки як на внутрішньому, так і зовнішньому ринку попит на нього був стабільно високим [62, с.89].

Втіленню у життя курсу на інтенсифікацію сприяло стрімке зростання матеріально-технічної бази: поява потужної високопродуктивної техніки, збільшення виробництва нових видів високотехнологічних, збалансованих за елементами живлення мінеральних добрив, ефективних засобів захисту рослин і, найголовніше – подальший розвиток аграрної науки, так стверджував Андрійчук В. Г. [2, с.255].

В результаті існуюча на той час сукупність знань і техногенних можливостей перетворилась у струнку інтегральну систему з логічними внутрішніми зв'язками, що отримала назву «інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці». Науково-теоретичну основу цієї системи складала дослідження Лихочвор В. А. [34, с.26], результатом яких стало поглиблення і подальший розвиток теорії індивідуального розвитку рослин, що дало змогу визначити і систематизувати основні етапи органогенезу пшениці озимої.

Бойчук А. Ф. довів, що морфо-фізіологічному обґрунтуванню

індивідуального розвитку рослин передували багаторічні фундаментальні дослідження з фізіології рослин, генетики, агрохімії, ґрунтознавства, землеробства, завдяки яким сучасні технології вирощування пшениці озимої та інших сільськогосподарських культур набули ознак цілісних наукоємних систем [9, с.8].

Вчений Андрійчук В. Г. дослідив, те що збільшення капіталовкладень, окупність яких має бути швидкою і здійснена за рахунок росту врожайності зерна та його якості ґрунтується на економічній основі інтенсифікації зерновиробництва [2, с.500].

Протягом останніх десятиліть як у нашій країні, так й за межами території, були проведенні численні дослідження у яких визначено основні складники інтенсивної технології вирощування пшениці озимої [64]. До них слід віднести попередники, систему удобрення, захисту рослин, включаючи усі види пестицидів, морфорегуляторів та стимуляторів росту. Останнім часом, сорт, що є біологічною основою технології виступає у ролі потужного фактора інтенсифікації.

У світі досить широко досліджується білкова проблема. Ці дослідження присвячені переважно вивченню залежності кількості білку і клейковини в зерні від сортових особливостей зернових культур та рівня агротехніки, і значно рідше - від ґрунтового-кліматичних і погодних умов [50, с.12].

Науковець Дударєва Г. Ф наголошувала, що підбираючи сорти, потрібно так само знати відмінність між сортами щодо стійкості до кліматичних явищ, тому що, вони неоднаково реагують на один і той самий погодний чинник [19, с.10].

У господарюючих об'єктах доцільно висівати три-чотири сорти різних груп стиглості. На думку науковців В. Л. Нікіщенко, І. Т. Нетіс, А. П. Орлюк, ранні та середньопізні сорти повинні у структурі займати 10–15%, а середньоранні й середньостиглі – по 30–45% посівних площ [39, с.14].

Врахування сортових особливостей у поєднанні з обґрунтованим вибором сорту, який адаптований до умов вирощування, забезпечить

збільшення врожаю з кожного гектара, запланованого під озимі культури [49, с.150].

Із робіт Єриняк М. І. спостерігаємо, що селекційна робота із підняття рівня продуктивності проводиться в багатьох напрямках. Найбільш ефективним з них позначилося створення сортів з вкороченою соломинуою, що дало змогу значно підвищити рівень зернової частини в загальному біологічному урожаї [21, с.59].

Серед великого сортового асортименту, до рослин пшениці озимої ставляться високі вимоги, серед яких найбільш важлива – стійкість рослин до вилягання. Сорти озимої пшениці інтенсивного типу характеризуються складним комплексом господарсько корисних ознак, серед яких висота рослин займає провідне місце, тому що короткостеблові сорти не вилягають і максимально можуть реалізувати свої потенційні можливості в інтенсивному землеробстві [8, с.23].

У багатьох країнах світу з підвищенням рівня землеробства кожні 50 років висота рослин пшениці зменшувалася приблизно на 15 см. Явище широкого розповсюдження низькорослих сортів було настільки значним у вирішенні загальносвітової проблеми підвищення виробництва продуктів харчування, що його подібно соціальним революціям назвали «зеленою революцією» [67, с.20].

Ще Базалій В. В. розглядав стійкість до вилягання як складний комплекс таких ознак, як висота і міцність соломини, довжина і продуктивність колоса, але вирішальне значення він відводив висоті рослин [8, с.25].

Відповідно до вимог сільськогосподарського виробництва, сучасні сорти пшениці озимої м'якої класифікують за реакцією на агрофон, тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до біотичних та абіотичних факторів, за рівнем якості зерна [11, с.40].

Знання реакції різних сортів та форм на умови вирощування, характер прояву і взаємозв'язок кількісних ознак служить основою для цілеспрямованого використання цих генотипів у програмі адаптивної селекції пшениці озимої

м'якої [18, с.3].

Для оцінки взаємодії сортів із зовнішнім середовищем й ідентифікації їх за параметрами адаптивності запропоновано безліч математичних моделей, які відрізняються як принципами підходів, так і способами реалізації [44, с.456].

Вирішити проблему оптимізації норми реакції сорту можна у випадку прив'язування його до конкретних лімітуючих чинників зовнішнього середовища. Дударєва Г. Ф. стверджує, що стійкі сорти до стресових ситуацій відрізняються відносно низькою нормою реакції на зміну умов вирощування, коефіцієнт регресії у них менше одиниці і з подальшим зниженням його стійкість до несприятливих умов збільшується [19, с.9; 32, с. 5].

За результатами досліджень В. В. Савранчука, М. І. Мостіпана, П. Б. Лімана видно, що календарні строки сівби не завжди збігаються зі строками, які забезпечують рослинам пшениці високу зимостійкість [54, с.58].

Для того, щоб вирішити питання екологічної стійкості сортів пшениці озимої, необхідно застосовувати сортові технології, які повинні повністю визначити специфічні потреби різних сортів [64].

Вчений Уліч Л. І. зазначив те, що для підвищення стабілізації урожайності пшениці озимої із стабільно-високими продовольчими якостями зерна в умовах несталої економічної ситуації, мінливого клімату та погодних умов варто впровадити диференційований підхід до відбору, ефективного використання і розміщення сортів, у господарствах висівати по 3-4 сорти різних типів та з різними агробіологічними властивостями [65, с.34].

Дослідження Нетіс І. Т. засвідчили, що бажано висівати 4-5 високоврожайних, комплексно стійких проти шкідливих організмів сортів [41, с.70].

Оскільки фактори навколишнього середовища являють собою комплекс несприятливих чинників, характерних для кожного окремого ґрунтово-кліматичного регіону, тому формування адаптивної до нього моделі повинно базуватись на комплексі ознак, які визначають його екологічний характер [3, 23]. У зв'язку з цим, хочеться наголосити думку дослідника Дубового В. І., який

схиляється до перегляду існуючих селекційних програм враховуючи комплексний підхід на створення адаптивних для різного екологічного регіону сортів пшениці [18, с.2].

Основні потреби до технології вирощування визначає саме сорт [10, с.38].

Згідно досягнень Орлюк А. П. маємо – врожай пшениці росте за мірою оптимізації ресурсних можливостей, повнішого використання генетичного потенціалу сортів, максимальної адаптації технології вирощування до вимог сорту та ґрунтово-кліматичних умов зони [43, с.14].

За даними Уліч О. Л., за несприятливих умов у період зимівлі в особливо несприятливі роки втрати урожаю пшениці озимої сягають 35-95% [66, с.88].

Впродовж 2016-2018 рр. науковцем Вологдіна Г. Б. було встановлено стабільність, екологічну пластичність, стійкість до абіотичних чинників середовища сортів пшениці озимої універсального типу використання, визначено їх високу практичну і селекційну цінність для даного регіону. Сорти універсального типу використання наряду з високим потенціалом урожайності мають і добрі адаптивні властивості, що надає можливість прискорити створення комплексно цінних сортів пшениці озимої для конкретного регіону [11, с.40].

Загалом в Україні сорти озимої пшениці вітчизняної чи зарубіжної селекції дають майже половину валового збору зерна [51, с.10]. Сучасні сорти цієї зернової культури є високопродуктивними і при інтенсивній технології вирощування можуть забезпечити врожайність у Лісостепу в межах 80-90 ц/га [32, с.54]. За останні кілька десятиліть у зростанні продуктивності за рахунок інтенсивних факторів частка сорту становить до 50-59% [68, с.45]. Підвищення урожайності, а також її стабільність при різних умовах вирощування є одним із головних завдань селекції, довів вчений Роїк М.В. [53, с.150].

Дослідження Орлюка А.П. з метою створення сортів із широкими адаптивними властивостями, що забезпечують досить високу врожайність у різноманітних умовах вирощування, є одними з найбільш актуальних у селекції

[36, с.117]. Відомо, що сорти з різними біологічними властивостями за рахунок компенсаторних впливів при зміні умов середовища можуть щорічно змінюватися за показниками врожайності. Це пов'язано з реакцією сортів на гідротермальні умови, їх здатністю протистояти збудникам грибкових захворювань. Підвищення генетичного потенціалу продуктивності зерна пшениці залишається важливішим завданням для селекціонерів, зазначила Мудрова А.А. [38, с.125].

Відомо, що господарсько-цінні якості й кількісні показники продукції рослин пшениці озимої формуються у процесі розвитку та реалізуються у конкретних умовах вирощування [39, с.10; 60, с.12].

Результати трирічного дослідження з конкурсного сортовипробування на полях Мироновського інституту пшениці імені Ремесла (МІП) НААН у 2012-2017 рр. підтвердили висновок про те, що високий адаптаційний потенціал сортів реалізується в роки за сприятливих гідротермальних умов.

Основним методом забезпечення зростання виробництва продукції рослинництва є інтенсифікація її виробництва [62, с.120]. Створення нових сортів культурних видів рослин є одним із найвигідніших шляхів збільшення продукції рослинництва та підвищення його якості, вважає Волкодав В. [10, с.39].

Із досліджень Орлюка А. П. що стосуються селекції пшениці озимої, як й інших культур, чільне місце посідає цінний, досконало вивчений вихідний матеріал, який є тією матеріальною базою, з використанням генетичного різноманіття якої селекціонери створюють нові сорти [44, с.455].

Роїк М. В. вважає, що природну генетичну різновидність пшениці озимої м'якої в основному вичерпано. Тому розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу набирає особливої актуальності [53, с.160].

Не дивлячись на зростаючий асортимент продуктів на ринку борошняних виробів у селекційних центрах України, на жаль, здійснюється селекція сортів пшениці виключно хлібопекарського призначення. У цивілізованих країнах селекцію спрямовано на продукування сортів пшениці для спеціалізованого

хлібопекарського призначення, і для кондитерського, кормового, технічного й інших напрямів використання [50, с.12].

Важливим проривом й найвидатнішою подією у світовій селекції було виведення напівкарликових сортів науковцем Уліч О. Л.. Це сорти повністю нового, високоінтенсивного типу з поліпшеними морфо, агробіологічними, адаптаційними і господарськими й економічними якостями і властивостями й високим генетичним потенціалом за урожайністю. Уперше низькорослі пшениці почали культивувати у Японії, яку дослідник вважав центром короткостеблових пшениць й де було одержано перші справжні напівкарлики [67, с.20].

Виведення і впровадження у виробництво напівкарликових сортів пшениці ярої та озимої сприяло значному збільшенню валових зборів зерна у всьому світі, в багатьох країнах подвоїло врожайність, сприяло одержанню рекордних урожаїв [65, с.34].

1.2. Наукове обґрунтування ефективності застосування добрив під пшеницю озиму

Високоякісне насіння є основою високоякісних та стабільних урожаїв зернових колосових культур, а також високоякісне насіння можна отримати від здорових рослин, що забезпечені до того ж достатньою кількістю елементів живлення, вологи та світла [62, с.119].

Раціональне застосування добрив під пшеницю озиму передбачає застосування їх з урахуванням родючості ґрунтів, попередників і сортових особливостей. Дудкіна О. Н. довела, що особливу значимість має спосіб внесення азотних добрив, тому що азотне живлення має бути оптимальним упродовж всіх етапів морфогенезу [20, с.76].

Дослідниками А. А. Громов, В. Б. Щукин вивчалось позакореневе азотне підживлення і встановлено, що воно є ефективним прийомом підвищення якості зерна пшениці озимої. При цьому його доза повинна диференціюватися

залежно від норми внесення азотних добрив під дану культуру [14, с.11].

Вчені Л. Ф. Демешев, А. В. Барановський, О. В. Єфременко, І. Н. Павленко, Є. В. Русланова виявили, що у ґрунтах України основним лімітуючим елементом живлення рослин є азот. Тому, зростання рівня забезпеченості азотом рослин пшениці озимої, особливо при районуванні сортів з підвищеною інтенсивністю продукційного процесу, призводить до практично лінійного збільшення врожайності. З іншого боку, істотний вплив на врожайність мають умови зволоження і специфіка формування фону патогенів. Вірогідність розвитку шкочинних факторів в агроценозах пшениці озимої посилюється при використанні інтенсивних сортів і, особливо, при збільшенні рівня забезпеченості рослин азотом [16, с.17], що сприяє збільшенню поліморфізму шкочливих популяцій мікроорганізмів. При цьому, зростання різноманітності шкочників і хвороб супроводжується підвищенням їх шкочинності і агресивності.

Результати досліджень науковця Дудкіна О. Н., які проводили на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції, показали, що внесення більш високих доз азотних добрив по чорному пару призводить до зниження врожайності напівкарликових сортів пшениці м'якої [20, с.77].

Вчені Л. Ф. Демешев, А. В. Барановський, О. В. Єфременко, І. Н. Павленко, Є. В. Русланова встановили, що урожайність зерна пшениці озимої без внесення добрив як для сортів, так і для створених на їх основі сортосумішей має середню або високу позитивну кореляційну залежність від довжини колосу і кількості колосків у колосі. За внесення азотних добрив кореляційна залежність між урожайністю, довжиною колосу і кількістю колосків у колосі набуває від'ємних значень [16, с.18].

На чорноземах глибоких малогумусних з високим вмістом рухомих форм фосфору та калію при вирощуванні насінницьких посівів пшениці озимої достатньо обмежуватись внесенням збалансованого удобрення по 60 кг діючої речовини [72, с.8].

Дослідженнями, які проводили з пшеницею озимою м'якою сорту Альбатрос одеський в 1996-1998 рр. у дослідному господарстві Інституту зернового господарства УААН, підтверджено, що оптимальною дозою азотних добрив є N_{45} [16, с.18].

Із досліджень Каліченко Т. В. відомо, добрива є вирішальним чинником підвищення врожайності пшениці озимої [28, с.42]. Враховуючи, що більша частина площ в АР Крим значною мірою забезпечена фосфором, за рахунок внесення підвищених норм фосфорних добрив в попередні роки, і калієм, за рахунок природної родючості ґрунтів, вирішальне значення мають азотні добрива, тому їх необхідно вносити щорічно, вважав Шекуфа А. [79, с.104].

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту, добрив та попередників на урожайність сільськогосподарських культур і агрохімічні властивості ґрунту вивчався у дослідях, що проводилися на дослідному полі в с. Степне Полтавського району Полтавської області. Науковець Лісовал А. П. стверджував, що під дією добрив покращувалися агрохімічні показники ґрунту, зокрема підвищувався вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію [35, с.300].

Комплексне застосування рідкого азотного добрива КАС і мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої на дерново-підзолистих ґрунтах легкосуглинистих північно-східній частині Білорусі дозволяє скоротити витрати, а отже підвищити ефективність виробництва зерна [16, с.16].

Весняне внесення азотних добрив під пшеницю озиму – потужний чинник, що впливає на біологічну та зернову продуктивність її агрофітоценозів, зазначив Осипов Ю. Ф. Терміни проведення весняного азотного підживлення, його дози і кратність внесення визначаються агрометеорологічними факторами, станом сівби і забезпеченістю рухомими формами азоту й інших елементів живлення в ґрунті на конкретному полі, а також технічною оснащеністю господарства [45, с.64].

Вчений Ван З. Дж. відзначає, що додаткове підживлення рослин пшениці азотними добривами в період наливу зерна за умов достатнього вологозабезпечення сприяє накопиченню більшої біомаси рослин,

інтенсивності фотосинтезу та вмісту азоту, а старіння листків гальмується [33]. Проте Барботтін А. довів те, що одночасно з цим зменшується інтенсивність ремобілізації азоту, тобто формування білка в зернівці за такої обробки відбувається, в основному, за рахунок поглинання азотистих речовин із добрив [76, с.1146].

Для сортів високоінтенсивного типу характерним є посилене поглинання азоту з ґрунту в період молочно-воскової стиглості з подальшим транспортуванням його до зернівки. Проте для екстенсивних сортів майже весь азот зерна надходив від накопиченого у вегетативних органах до фази цвітіння [76, с.350].

Основна частка азотистих речовин (65–70%) надходить в зерно із вегетативних органів, а решта 30–35% – за рахунок поглинання азоту з ґрунту та транслокації з кореневої системи [81, с.84].

Здатність коренів пшениці озимої поглинати азот із ґрунту залежить від генотипних особливостей сорту. Було встановлено, що деякі генотипи пшениці із високою продуктивністю тривалий час після цвітіння в період наливу зерна зберігають високий вміст зелених пігментів та інтенсивність фотосинтезу навіть без додаткового підживлення азотом, що обумовлено підвищеною здатністю кореневої системи поглинати азотні сполуки із ґрунту на пізніх стадіях розвитку рослин [74, с.326]. Крім того, корені також мають здатність ремобілізувати азот до надземних частин, оскільки в корінні зрілої рослини міститься 10–20% загальної кількості азоту [76, с.148].

Вони значно менше уражуються іржею і цим подовжують живлення зернівок азотом, зольними елементами та іншими продуктами фотосинтезу. Разом з тим, дослідником Тахір І. було встановлено, що у високобілкового сорту ремобілізація азоту із стебел та листя нижніх ярусів відіграла важливішу функцію у формуванні якості зерна, ніж у низькобілкового [80, с.110].

А ще дослідником Тахір І. встановлено, що на ефективність ремобілізації азоту великий вплив має температура повітря в період після цвітіння рослин

пшениці озимої [80, с.108]. Він зазначає, що підвищення температури до 38°C значно знижувало відтік азотистих сполук із вегетативних органів до зернівки у всіх досліджуваних сортів.

Також на переміщення і надходження азоту в зерно впливає також вологість ґрунту. Дослідженнями було встановлено, що ремобілізація азоту покращується при оптимальному вмісті вологи в ґрунті і обмежується при недостатньому або надмірному зволоженні [76, с.1149].

Ефективність використання азоту, поглинутого рослиною, залежить від системи захисту від збудників хвороб [77, с.352].

Вченим Сандер Д. Н. показано, що підвищення врожайності та якості зерна пшениці при її захисті упродовж вегетації від шкідників та хвороб відбувається саме завдяки кращій ефективності використання азоту ґрунту, збільшенню кількості азоту в надземній масі рослин і кращому перерозподілу азоту в зерно [55, с.25]. Разом з тим, дослідженнями Баресель Й. П. було встановлено, що генотипи пшениці озимої, стійкі до ураження хворобами, здатні підтримувати стабільну реутилізацію азоту, навіть за умови сильного пошкодження збудниками хвороб, в той час, як менш стійкі генотипи сильно знижували даний процес за тих же умов [77, с.352].

Дослідження, з метою побудови раціональних схем азотного живлення рослин пшениці озимої проводили упродовж 2015-2020 років у польових дослідах Інституту зернового господарства НААН. Застосування розрахункової дози азоту (N) до сівби в поєднанні з фосфором та калієм забезпечило в середньому за три роки досліджень приріст урожаю зерна пшениці озимої, попередником якої була кукурудза на силос, 7,3 ц/га [150, с.8].

При достатньому вологозабезпеченні для підвищення якості зерна, на думку авторів, доцільним буде проведення підживлення сухими добривами: аміачною селітрою або сечовиною у фазі колосіння. При недостатньому вологозабезпеченні - сечовиною (20 кг/га на 200 л води). Запізнення із строками підживлення знижує урожайність у 2 рази [72, с.9].

За оптимального вологозабезпечення (70% НВ) і внесення добрив у

помірних дозах ($N_{90-120}P_{40-60}$), найбільш економно використовуються поживні речовини. При збільшенні дози добрив і при погіршенні вологозабезпечення пропорційні витрати на 1 тону NPK до однієї тони зерна збільшуються [73, с.14].

На підставі результатів досліджень встановлено, що в південному Степу України для отримання зерна, що відповідає вимогам, які пред'являються до сильної пшениці, необхідно під основний обробіток вносити азот в дозі 120 кг/га. При внесенні 50–60 кг азоту на 1 га перед сівбою слід проводити позакореневе підживлення [73, с.15].

Досвід останніх років показав, що скорочення обсягів мінеральних добрив спричинило повсюдний недобір урожаю зернових на 30–60%. Тому оптимальне поєднання різних систем удобрення дає можливість підвищити не лише врожайність зерна пшениці озимої, а і його якість [18, с.3; 40, 7].

У результаті вивчення різних доз і співвідношень мінеральних добрив на темно-сірих опідзолених ґрунтах у Південно-західному Лісостепу України встановлено, що найбільший приріст зерна пшениці озимої з поліпшенням його якості забезпечує повне мінеральне добриво з переважанням фосфору і азоту над калієм у співвідношенні $N:P:K = 1:2:1$ і $1,5:1,5:1$ [92, с.700].

Рослина, на думку вчених, зокрема Осипова Ю.Ф. [45, с.64], потребує легкодоступних форм елементів мінерального живлення. За виносом поживних речовин з ґрунту пшениця озима є азотолубивою рослиною: 1 центнер зерна виносить з ґрунту в середньому азоту 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3 кг. На початкових вегетаційних фазах особливо цінними для пшениці є фосфорної та калійні добрива. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні та влітку [45, с.64].

Згідно вчення Д. М. Прянішнікова ґрунт не виснажується, якщо винесення польовими культурами поживних речовин компенсується внесенням добрив: по азоту – на 85–90, по фосфору – на 100–119 і по калію – на 75–80% [56, с.81].

Для північно-західних районів Німеччини, де середня температура в

січні-лютому становить 0°C, переважають родючі ґрунти та характерна значна кількість опадів у період вегетації була розроблена інтенсивна система удобрення, згідно якої перше підживлення азотними добривами проводять наприкінці січня – на початку лютого (90–130 кг/га д. р.), друге – в кінці кущіння (20–25 кг/га д.р.), третє – напередодні колосіння (60–80 кг/га д.р.) [73, с.350].

Згідно таких рекомендацій Девіса Д. Г., дозу азоту для підживлення пшениці озимої потрібно корегувати залежно від потреби на основі рослинної діагностики. Дослідами, проведеними вченими Аргентинського університету фізіології рослин, встановлено, що вміст азоту в ґрунті і рослинах, його поглинання і характер розподілення у фазі повної стиглості істотно залежать від доз азотних добрив, що вносяться [74, с.330].

Для отримання високого вмісту білка у зерні треба забезпечити доступність азоту на пізніх фазах розвитку рослин, для чого рекомендується використовувати N₂₀ через 14 днів після цвітіння [16, с.17]. Аналогічні дослідження були проведені і в інших країнах [76, с.1142].

Мінеральні добрива найоптимальніше вносити під заплановану урожайність. Більшість вчених вважають середніми нормами добрив при інтенсивній технології для пшениці озимої в умовах Півдня України 90–120 кг/га азоту, фосфору і калію (NPK) [4, с.12].

Проведення агрохімічного аналізу ґрунту дає можливість якомога точніше розрахувати дози внесення добрив. Однак навесні кореневмісний шар ґрунту на полях озимих культур зазвичай збіднений на поживні речовини, особливо на азотовмісні сполуки, які легко вимиваються в глибші ґрунтові шари. Через це для забезпечення активного старту рослин навесні раннє підживлення рекомендовано проводити на більшості полів. Головні переваги позакореневих обробок давно відомі: швидке та ефективне забезпечення рослин елементами живлення. Обробки бажано проводити перед настанням основних, критичних для рослин фаз розвитку культур [33, с.58].

Наукова практика Базалія В.В. свідчить, що добрива позитивно

впливають на онтогенез пшениці озимої, підвищують урожай зерна, сприяють формуванню якості насіння. Так, при внесенні 90–120 кг/га азоту та 30–90 кг/га фосфору під пшеницю озиму, розміщену по пласту люцерни, урожай зерна її зростає на 12,6–14,1 ц/га. Застосування добрив забезпечує формування врожайності зерна пшениці озимої у середньому 60,7–62,6 ц/га. Добрива дають приріст врожаю 14,4–22,9 ц/га [5, с.50; 7, с.12].

Вченими встановлено, що формування врожаю здебільшого залежить від гідротермічних умов весни, від того, в якому стані перебувають озимі навесні після зимової негоди. Тож важливим чинником у формуванні врожаю є стійкість озимих рослин до дії низьких температур повітря навесні після сходження снігового покриву. Тому в березні для рослинників актуальним є питання живлення пшениці [45, с.65].

Ефективність позакореневих внесень добрив залежить від рівня забезпеченості ґрунту поживними речовинами. Деякі дослідники відзначають, що позакореневе внесення азоту може бути дійовим лише тоді, коли ґрунт мало забезпечений поживними елементами і кореневого живлення недостатньо для формування високоякісного врожаю [14, с.11].

Науковцями, зокрема Лавриненко Ю. О. та Ларченко О. В. встановлено, що в умовах Південного Степу на темно-каштанових ґрунтах найдоцільнішою дозою азоту для підживлення весною є N_{60} , яка забезпечує приріст врожаю 6,9–13,9 ц/га. За більшої дози азоту відмічалось локальне вилягання рослин при наливі зерна, а тому приріст врожаю був дещо меншим. Порівняно хороші результати забезпечує також внесення N_{45} [31, с.18].

У досліджах Інституту землеробства на темно-каштанових ґрунтах за рахунок пізнього підживлення у фазі колосіння вміст клейковини від підживлення азотом у дозі 20 кг/га д. р. підвищився на 6,7 %. За даними Інституту зернового господарства, в середньому за 9 років, позакореневе підживлення пшениці озимої сечовиною 45 кг/га д. р. підвищило урожайність пшениці озимої на 2,2 ц/га, вміст сирого білка – на 1,7 %, сирій клейковини – на 4,9 %. Затримка терміну підживлення знижує урожайність до 20–30 % [12,

с.59].

Для підвищення врожайності та якості зерна пшениці озимої сорту Миронівська 61 доцільно проводити на початку виходу в трубку, у фазу колосіння позакореневе підживлення робочим розчином (концентрація 0,4%) комплексного добрива «Кристалон особливий» на фоні кореневого підживлення азотними добривами N₄₅ рано весною поверхнево, N₃₀ – на початку виходу в трубку [28, с.42].

Результати застосування позакореневого підживлення показали, що внесені в такий спосіб азотні добрива є ефективним засобом поліпшення якості зерна [57, с.68; 63, с.25].

Аналогічні дані були отримані вченими Колорадського університету, які стверджують, що отримання зерна із вмістом білка понад 12% неможливе без позакореневого внесення азоту [76].

Проведені дослідження свідчать, що позакореневе внесення добрив на рослини у фазу колосіння розчином карбаміду підвищувало урожайність зерна, вміст протеїну і клейковини в ньому, скловидність, силу борошна і поліпшувало хлібопекарські якості [58, с.89; 77].

Ефективна дія азотних добрив на якість врожаю спостерігається за мірою наближення часу їх внесення до періоду наливу зерна. Внесення азоту в пізні строки, збільшує кількість білка в зерні, сприяє збільшенню об'єму хліба, але ефект залежить від сортових особливостей пшениці [123, с.10].

При чому пізнє внесення підвищених доз азоту при кореновому живленні позитивно впливає на накопичення сирого протеїну і поліпшення хлібопекарських якостей лише в тих сортів, які мали генетичні ознаки підвищеної якості [51, с.13].

Високопродуктивні сорти пшениці озимої при врожаї 59 ц/га виносять із ґрунту азоту 198 кг/га, фосфору - 72, калію - 147 кг/га. На формування 1 т зерна і відповідної кількості соломи дана культура витрачає азоту 25-31, фосфору - 11-13 і калію - 25-29 кг [50, с.4].

Дослідженнями встановлено, що при використанні Р₉₀₋₁₂₀К₉₀₋₁₂₀ під оранку

грунту рослини цілком забезпечені фосфором і калієм впродовж всієї вегетації, тому немає потреби доносити мінеральні добрива локально під час сівби. Локальне внесення добрив збільшує тривалість сівби і витрати на виробництво зерна. Крім того, гранули добрив, які розташовуються поруч з висіяним насінням, розчиняючись, підвищують концентрацію ґрунтового розчину і на 3-6 % зменшують польову схожість насіння [4, с.12].

На чорноземних ґрунтах для створення оптимальних умов формування зерна пшениці з високим вмістом білка і сирої клейковини, вчені рекомендують проводити позакореневе підживлення азотними добривами [50, с.7].

При вирощуванні сильних і цінних сортів і за можливості отримати сильне зерно, якщо проведених підживлень недостатньо, проводять додаткове (позакореневе) підживлення розчином сечовини азоту 25–35 кг/га у фазі наливу зерна. Даним підживленням підвищується вміст білка на 1–2% і клейковини на 2–4% і більше [50, с.10].

Науковці стверджують, що «пшениця озима добре реагує на внесення мінеральних добрив. Річні норми мінеральних добрив залежно від ґрунтово-кліматичних умов, запланованої урожайності, норми гною та попередника змінюються в широких межах. Оптимальним співвідношенням поживних речовин у добривах для пшениці озимої під час вирощування на опідзолених ґрунтах є $N : P : K = 1,5 : 1,2 : 1 : 1$ або $2 : 1,5 : 1$, на чорноземах Степу - $1 : 1,2-1,3 : 1$ або $1 : 1,2-1,3 : 0$, а при внесенні фосфору та калію - $1,2-1,5 : 1$ » [29, с.18].

Дефіцит мікроелементів в ґрунті може служити бар'єром, що перешкоджає отриманню найбільшого ефекту від застосування основних мінеральних добрив у зв'язку з тим, що нестача мікроелементів призводить до порушення найважливіших біологічних процесів в організмі рослини. Разом з тим, на рухливість мікроелементів значний вплив мають ґрунтово- кліматичні та агротехнічні умови [6, с. 15; 14, с.11].

Дослідниками було встановлено, що достатня кількість поживних елементів у ґрунті підвищує шанси одержання високого врожаю пшениці під час збирання. У формуванні врожаю важливу роль відіграє азот. І чим вище

запланована врожайність, то більше уваги в господарстві приділяють додатковому внесенню азоту [14, с. 11].

Зростання азотних добрив сприяє збільшенню урожайності пшениці, при цьому ефективність добрив зростає тільки до норми 100–150 кг/га азоту, при подальшому збільшенні норми відносний приріст урожаю знижується [16, с. 150].

Впровадження регуляторів росту рослин нового покоління в сільськогосподарське виробництво є вагомим резервом збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. За даними зарубіжних інформаційних джерел, найефективніші регулятори забезпечують збільшення валових зборів основних продовольчих сільськогосподарських культур на 15–20% [75, с. 31, 76, с.1149–1150].

Термін регулятори з біологічної точки зору означає впорядкування біологічних процесів [9, с.6].

На сьогоднішній день в усьому світі збільшується використання гумінових кислот як засобу активації ростових процесів у рослин [76, с 1140].

Приріст врожаю за повного циклу застосування гумінових препаратів досягає 10–15%. Грунтове внесення сприяє гуміфікації, розкладенню рослинних решток та перетворенню в доступні форми елементів живлення [35, с.203].

Вченими було відмічено збільшення врожайності пшениці озимої при сумісному використанні регуляторів росту хлормекватхлорид та етефон з позакореневими підживленнями карбамідом у фазу виходу в трубку та на початку цвітіння [59, с.23].

Під пшеницю вносять, як правило, мінеральні добрива, а органічні – під попередник. Гній або компости рекомендується застосовувати безпосередньо під пшеницю лише на бідних ґрунтах, вміст гумусу в яких не перевищує 2,2 %, та після стерньових попередників. Середня норма гною на чорноземних ґрунтах складає 20–25 т/га, дерново-підзолистих, сірих опідзолених 30–35 т/га [42, с.29].

Бельгійськими ученими, Вендлангом М. Н., Еубом М. була розроблена «система удобрення пшениці озимої, яка передбачала внесення азоту на кислих

грунтах з низьким вмістом гумусу в три строки: 1) у фазу кущіння – 30 кг/га д.р.; 2) на початку виходу в трубку – 80 кг/га д.р.; 3) під час появи прапорцевого листка – 30 кг/га д.р.» [82, с.23].

На ґрунтах з високою кислотністю (рН 5,5 і менше) використовують фізіологічно лужні мінеральні добрива (натрієву або кальцієву селітру, фосфоритне борошно та ін.), на солонцюватих – фізіологічно кислі (сульфат амонію, суперфосфат тощо). Проте в господарствах не завжди достатня кількість добрив для того, щоб забезпечити ними рослини при формуванні одиниці продукції максимальних значень. Тому слід керуватися рекомендаціями про застосування норм мінеральних добрив, які експериментально встановлені дослідними установами для одержання достатньо високих урожаїв пшениці озимої, виходячи з конкретних умов вирощування [14, с.12].

РОЗДІЛ II.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика зони досліджень

Зона Лісостепу розташована у центральній частині України і займає 20291,4 тис. га, або 33,6 % усієї площі держави. Вона простягається широкою смугою (250 – 300 км) з південного заходу на північний схід більш як на 1000 км: від Передкарпаття до західних відрогів Середньоруської височини, а на півдні – до Степової зони [27].

Характерною особливістю Лісостепової зони є поєднання у ній лісових та степових ландшафтів. Тут спостерігається чергування рівнинних та хвилястих рельєфів, масивів лісу із великими площами полів, лісової флори та фауни із степовою [47].

За особливостями поширення ландшафтів Лісостепова зона України поділяється на чотири провінції: Західноукраїнську, Дністровсько-дніпровську, Лівобережно-дніпровську, Середньоросійську. Західно-українська лісостепова провінція займає західну частину Лісостепової зони, охоплює Волинську, значну частину Подільської височини, Мале Полісся, частину Розточчя, Опілля і Хотинську височину. Ця провінція розташована в Тернопільській, Львівській, Волинській та Рівненській областях. Вона простягається від передгір'я Карпат і західних меж України на схід, де на поверхню виходять кристалічні породи Українського щита. Вона є найбільш підвищеною провінцією Лісостепової зони [27].

Серед провінцій Лісостепової зони Західноукраїнська є достатньо зволоженою. В середньому за рік тут випадає 600 – 620 мм опадів. Середня кількість днів з опадами коливається від 100 до 130. На теплий період року припадає 72 % усіх опадів. Коефіцієнт зволоження у Тернопільській області становить 2,8 (для порівняння у південних районах він рівний 1,2 – 1,4). Проте, в окремі роки бувають значні відхилення від середньорічної суми опадів.

Кліматичний режим Лісостепу відзначається збільшенням континентальності клімату у східному напрямку. Клімат Тернопільщини помірно континентальний, з більшою кількістю тепла та опадів, ніж на іншій території зони, що створює сприятливіші умови для ведення сільськогосподарського виробництва. Він формується в основному під впливом Атлантичного океану (що проявляється у значній кількості опадів та швидкій зміні погоди), а також континентальних повітряних мас [27].

За даними багаторічних спостережень, середньорічна температура становить 7 – 8 °С. Найнижчі середні січні температури мінус 4 – 5 °С, найтеплішого липня – 18 °С. Абсолютний мінімум температур 35 °С. Сніговий покрив з'являється в середньому близько 15 – 25 листопада, а сходить у кінці березня. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через +50 °С весною відбувається в першій декаді квітня, восени – в третій декаді жовтня – першій декаді листопада. Взимку часто бувають відлиги, коли температура повітря піднімається до 10 – 12 °С. Глибина промерзання ґрунту за даними багаторічних спостережень в основному становить 26 – 50 см. Літо помірно тепле, вегетаційний період триває 200 – 212 днів. Найбільшими ризиками при веденні сільськогосподарського виробництва в Лісостепу Західному є заморозки та град [36].

2.2. Методика проведення досліджень

Полеві дослідження, результати яких відображено в кваліфікаційній роботі, були закладені восени 2020 року і вивчалися протягом 2021 рр. на полях Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем глибокий малогумусний, середньосуглинкового гранулометричного складу. Вміст гумусу 3,6 %, рН сольове – 6,6, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 16–17 мг/100 г ґрунту, обмінного калію (за Масловою) – 12–13 мг/100 г ґрунту, лужногідролізованого азоту – 9–11 %.

Агротехніка в досліді загальноприйнята для умов області. Попередники під пшеницю озиму – конюшина лучна. Повторність – трьохкратна. Посівна площа ділянки – 28,05 м² (17 м × 1,65 м), облікова – 25,0 м² (15,15 м × 1,65 м). Порядок розміщення ділянок і повторностей – одноярусний, послідовний.

Дослід 1. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від строків сівби

Схема досліді:

| | |
|---|-------------------|
| 1 | Краєвид |
| 2 | Щедрівка київська |
| 3 | Водограй |
| 4 | Дарунок Поділля |

Строки сівби: 15.09, 25.09, 5.10, 15.10, 25.10.

«КРАЄВИД. Сорт поєднує в собі характеристики високоінтенсивного та універсального типів, потенціал продуктивності понад 10 тонн/га, висота рослин 80-90 см. Рекомендується для звичайних і покращених умов вирощування (інтенсивні технології, кращі попередники). Добре реагує на внесення мінеральних добрив, витримує високі дози мінерального живлення, формує на них високі врожаї. Вимагає комплексного захисту рослин від

шкідників і хвороб, особливо в осінній період. Зерно червоне, крупне (маса 1000 зерен – 48,6 г), яйцевидної форми. Сорт середньостиглий, дозріває за 290-295 днів, високоврожайний. За роки станційного сортовипробування середня врожайність становила 9,75 т/га. Зимостійкість – вище середньої. Високостійкий до вилягання, стікання та проростання зерна в колосі, осипання зерна, толерантний до борошнистої роси, септоріозу та фузаріозу колоса. За якісними показниками зерна сорт Краєвид повністю відповідає вимогам, що ставляться до цінних пшениць. Зерно сорту Краєвид містить до 14% білка, 32% клейковини. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі, сила борошна 320 о.а., об'єм хліба 620 мм. Рекомендується для вирощування в зоні Полісся та Лісостепу України. Для одержання якісного зерна бажане третє підживлення азотними добривами в дозі 10-15 кг/га діючої речовини у фазі молочної стиглості» [61].

«ЩЕДРІВКА КИЇВСЬКА. Безостий інтенсивний сорт, витримує загущення. Кущ прямостоячий. Стебло товсте міцне, слабко виповнене висотою 87-103 см. Колос циліндричний, середньої довжини нещільний. Зернівка червоного кольору. Маса 1000 зерен – 43,8 - 48,6 г. Середня стійкість проти борошнистої роси, бурої іржі 7 балів, септоріозу листя 5 балів. За ці роки зимостійкість сорту становила 85,1 %. Посухостійкість висока. Стійкості до вилягання 9 балів. Сорт середньостиглий, дозріває за 270-275 днів. У конкурсному сортовипробуванні середня врожайність зерна становила 7,61 т/га. За якісними показниками цінна пшениця. Зерно містить 14,1% білка і 30,1% клейковини. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі, сила борошна 330 о.а., об'єм хліба 1200 мм. Рекомендовано для вирощування в зоні Лісостепу і Степу України» [61].

«ВОДОГРАЙ. Остистий середньостиглий сорт з підвищеною стійкістю до несприятливих абіотичних умов. Стебло товсте, міцне, слабко виповнене, висотою 82-98 см. Колос білий, середньої довжини та щільності, пірамідальної форми. Зернівка білого кольору, яйцеподібна. Маса 1000 насінин 49-57,4 г. Стійкість проти комплексу хвороб (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу

листя та фузаріозу колосу) висока. Морозостійкість в контрольованих умовах за штучного проморожування є середньою. Показники стійкості до вилягання, посухостійкості та зимостійкості високі. Сорт середньостиглий, дозріває за 285 днів. Середня врожайність зерна в конкурсному сортовипробуванні (2015-2017 рр.) становила 7,2 – 9,2 т/га. Максимальна врожайність за роки досліджень 10,84 т/га. За якісними показниками зерна відноситься до цінних пшениць. Зерно містить 13,2 % білка і 29 % клейковини. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі, сила борошна 320 о.а., об'єм хліба 650 мм. Рекомендовано для вирощування в зоні Лісостепу та Полісся України. Внесений у Реєстр сортів рослин України на 2018 р.» [61].

«ДАРУНОК ПОДІЛЛЯ – Оригіатор – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. Рекомендовані зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся. Середньостиглий. Різновидність – лютесценс. Середньорослий, високоінтенсивний, західноєвропейського типу. Сорт середньостиглий, висота рослин 92-95 см, вегетаційний період 280-285 днів. Стійкий до вилягання (8,2-8,5 балів). Має вищесередню зимостійкість (8,3-9,0 бала) та посухостійкість (8,4-8,6 бала). Стійкий до ураження основними хворобами та шкідниками, до стікання, осипання та проростання зерна в колосі. Зерно містить 14,0-14,5 % білка, 28,2-31,5 % сирої клейковини, сила борошна 284-353 а.о., об'єм хліба із 100 г борошна 950-1050 мл. Сильна пшениця» [15].

Дослід 2. Продуктивність пшениці озимої залежно від системи живлення

Схема дослідів:

| № варіанта | Назва варіантів |
|------------|---|
| 1 | Контроль – N ₃₅ (рано весною) – фон |
| 2 | Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння) |
| 3 | Фон + Реаком 4 л/га (обприскування в фазу кушення) |
| 4 | Фон + Реаком 4 л/га (обприскування при появі прапорцевого листка) |
| 5 | Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння), 4 л/га (обприскування в фазу кушення + обприскування при появі прапорцевого листка) |

«РЕАКОМ-СР-ЗЕРНО – співвідношення мікроелементів збалансовано у відповідності з потребами зернових культур. Композиція мікроелементів в хелатній формі з підвищеними прилипаючими властивостями для передпосівної обробки насіння зернових (одночасно з протруєнням) та для позакореневого підживлення зернових культур, сприяє підвищенню врожайності та якісних показників зерна» [52].

Склад мікродобрив РЕАКОМ для зернових культур (г/л):

| Препарати | P ₂ O ₅ | K ₂ O | S | Zn | Cu | B | Mo | Co |
|-----------------|-------------------------------|------------------|-----|-------|-------|-----|----------|----------|
| РЕАКОМ-СР-ЗЕРНО | ≥50 | ≥80 | ≥12 | 18-23 | 25-30 | 5-6 | 0,15-0,2 | 0,04-0,1 |

Застосування мікродобрив «РЕАКОМ» сприяє:

- підвищення врожайності (польові культури на 10–20%);
- покращення якісних показників врожаю (білок, клейковина);
- підвищення стійкості рослин до захворювань, посухи і холоду;
- підвищення якості насінневого матеріалу (польової схожості, енергії проростання);
- повному засвоєнню поживних речовин (ефективність макродобрив).

Зернові культури дуже високу потребу відчують в міді є те, що цей мікроелемент знижує захворюваність зернових культур всякими видами сажки, підсилює стійкість рослин до бурої плямистості, до грибкових і бактеріальних захворювань і т. д. При сильному недоліку міді рослини починають посилено кущитися, але надалі колосіння не відбувається, і все стебло поступово засихає.

Мідь в рослині підвищує вміст гідрофільних колоїдів, і тому в сухе і спекотне літо позакореневе підживлення цим елементом дуже ефективні. При цьому мідь позитивно впливає на життєздатність пилку як при оптимальному зволоженні ґрунту, так і в умовах нестачі вологи.

При виконанні досліджень було виконано наступні технологічні та агротехнічні прийоми при вирощуванні пшениці озимої:

Дискування ріллі, оранка, культивація. Перед культивацією внесено мінеральне добриво в нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ (нітроамофоска);

Норма висіву – 5,5 млн/га схожих зерен. Перед сівбою було здійснено обробку зерна протруювачем Авіценна (0,5 л/т) + Командор Екстра (0,6 л/т). Після сівби проведено коткування кільчасто-шпоровими котками.

12 лютого 2021 року – ранньо-весняне підживлення аміачною селітрою по мерзло-талому ґрунті в дозі N_{35} ;

20 березня 2021 року – підживлення аміачною селітрою ячменю озимого, пшениці озимої – N_{30} .

Обприскування посівів пшениці озимої та ячменю озимого:

I раз (01.05.2021 р.):

Триатлон 50 г/га;

Фенікс Дуо 0,6 л/га;

Нокаут Екстра 100 мл/га;

II раз (26.05.2021 р.):

Болівар Форте 0,75 л/га;

Наповал 150 мл/га.

III раз (13.06.21 р.):

Тезис 0,5 л/га (по колосу).

Досліди проводили згідно з існуючими методиками дослідної справи, а саме:

– спостереження за ростом і розвитком рослин, підрахунки густоти посівів – за методикою дослідної справи (Б.О. Доспехов, 1985 р.) [17].

– визначення польової схожості, ступеня перезимівлі рослин (метод монолітів), розвинутих квіток у колосі та продуктивних стебел, озерненості колоса, за методиками Ф.М. Куперман (1980 р.) та М.О. Майсуряна (1970 р.) [30].;

Масу 1000 зерен визначають за ДСТУ 4138-2002, вміст сирої клейковини – за ГОСТ 13586.1-68, кількість білка в зерні розраховують за ГОСТ 10846-91. Встановлення загальної структури врожаю (Мойсенко В.Ф., Єщенко В.О. «Основи наукових досліджень в агрономії» (1994) [30].

Дані величини врожаю опрацьовували методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим (1985р.) із використанням комп'ютерної програми [17, 22].

Економічну ефективність досліджуваних факторів розраховували, керуючись «Методичними вказівками по визначенню економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями» (1986 р.) [37].

У дослідах проводили лабораторні і польові дослідження.

I. Лабораторні дослідження:

а) якість врожаю (вміст у насінні білка та клейковини).

II. Польові дослідження:

а) фенологічні спостереження;

б) польова схожість, густина рослин, глибина залягання вузла кушення, коефіцієнт кушення, результати зимового відрощування монолітів, % перезимівлі, кількість зерен в колосі, маса 1000 насінин;

в) динаміка і ступінь ураження рослин шкідниками і хворобами;

г) стійкість до вилягання рослин в балах (фаза і ступінь);

д) облік врожайності.

Фенологічні спостереження. На всіх ділянках трьох повторень проводили фенологічні спостереження за розвитком рослин. Визначали дати росту і масового настання фаз розвитку рослин: сходи, кущення, припинення вегетації, відновлення вегетації, вихід в трубку, колосіння, молочна, воскова і повна стиглість.

Ступінь перезимівлі озимих обліковували на 10–15 день після початку відновлення весняної вегетації, коли закінчуються процеси відмирання рослин. Для цього на всіх варіантах 2-х повторень на трьох площадках по 0,25 м² облікової площі ділянок підраховували кількість всіх живих рослин.

Стійкість рослин до вилягання оцінювали на ділянках всіх повторень, починаючи з першої появи цієї ознаки і до збирання за п'ятибальною шкалою. Оцінка 1 – суцільне вилягання. Крім оцінки на вилягання відзначали дату вилягання і фазу вегетації рослин, а також записували, при яких метеорологічних умовах це відбувалось.

Спостереження за густиною рослин. Підрахунок густоти рослин проводили на всіх варіантах в 2-х повтореннях (I–III). Облік урожаю проводили на трьох площадках площею 0,25 м².

Облік урожаю. Облік урожаю визначали на всіх повтореннях шляхом зважування продукції зі всієї облікової площі ділянки. Для правильного порівняння урожай перераховували на 100 % чистоту і 14 % вологу.

Під час збирання із всіх варіантів I і III повторення дослідів відбирали середні зразки зерна, за якими визначали вологість і засміченість. Із якісних показників – вміст у насінні білка та клейковини.

Відбір снопового матеріалу здійснювали за один-два дні до початку збирання врожаю з площі 0,25 м² у чотирьох місцях ділянки.

Для визначення маси 1000 зерен відраховували дві проби по 500 штук насінин для кожної і зважували з точністю до 0,01 г (результат подвоювали).

Економічну ефективність використання добрив розраховували згідно прийнятої методики. Для статистичної обробки результатів досліджень і розрахунку достовірності одержаних експериментальних даних

використовували пакет стандартних програм Microsoft Excel, математичне моделювання проводили за методом Лісовал А. П. [35, с.317].

2.3. Аналіз погодно-кліматичних умов проведення досліджень

Осінній період 2020 року характеризувався двома різними типами погодних умов. У період з 1 вересня по 4 жовтня спостерігалась тепла, часом жарка без суттєвих опадів погода. Температура повітря у першій декаді вересня була на 3,1°C вищою за норму, максимальна 4–12 вересня досягала – +27,6–29,8°C (табл. 2.1–2.4).

Таблиця 2.1

Середньодекадна температура повітря за осінньо-зимовий період 2020-2021 років

| Рік | Вересень | | | Жовтень | | | Листопад | Грудень | Січень | Лютий |
|---------|----------|------|------|---------|-----|-----|----------|---------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 2020/21 | 18,5 | 15,4 | 15,1 | 9,1 | 4,3 | 5,8 | 1,0 | -1,3 | -6,0 | -2,4 |
| норма | 15,4 | 13,7 | 12,1 | 10,5 | 8,4 | 6,2 | 2,4 | -2,4 | -4,5 | -3,4 |

Таблиця 2.2

Середньодекадна температура повітря за весняно-літній період 2021 року

| Рік | Березень | Квітень | | | Травень | | | Червень | | | Липень | | |
|-------|----------|---------|-----|------|---------|------|------|---------|------|------|--------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 2021 | 5,8 | 9,3 | 7,8 | 11,1 | 11,3 | 15,2 | 16,6 | 16,8 | 18,0 | 20,2 | 18,5 | 18,7 | 20,7 |
| норма | 1,0 | 6,4 | 7,6 | 10,3 | 12,6 | 14,7 | 15,0 | 16,6 | 17,2 | 17,9 | 18,2 | 19,0 | 19,2 |

Таблиця 2.3

Сума опадів за декаду за осінньо-зимовий період 2020-2021 років

| Рік | Вересень | | | Жовтень | | | Листопад | Грудень | Січень | Лютий |
|---------|----------|----|----|---------|----|----|----------|---------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 2020/21 | 0 | 3 | 25 | 52 | 39 | 11 | 96 | 61 | 8 | 22 |
| норма | 22 | 21 | 12 | 10 | 11 | 10 | 33 | 33 | 27 | 27 |

Таблиця 2.4

Сума опадів за декаду за весняно-літній період 2021 року

| Рік | Березень | Квітень | | | Травень | | | Червень | | | Липень | | |
|-------|----------|---------|----|----|---------|----|----|---------|----|----|--------|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 2021 | 19 | 9 | 7 | 25 | 32 | 14 | 7 | 25 | 19 | 8 | 16 | 24 | 4 |
| норма | 27 | 13 | 14 | 13 | 17 | 15 | 29 | 28 | 27 | 28 | 32 | 30 | 29 |

Сума опадів за цей період склала 22 мм, що становило 36 % до норми.

Внаслідок цього у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту запаси продуктивної вологи були майже відсутні, їх кількість становила лише 1,9–2,0 мм, при оптимальному значенні 18–22 мм. В зв'язку з цим стало неможливим своєчасне проростання насіння пшениці озимої та ячменю середніх строків сівби, а на найбільш ранніх (до 10 вересня), сходи отримано лише місцями. Сходи на таких площах одержано із запізненням на 12–20 днів. Внаслідок цього на час припинення вегетації – 11 листопада (при нормі 7-го), розкущених рослин не було виявлено. На усіх ділянках озимі культури перебували у фазі від початку сходів до 3-го листка. Зимовий період 2020–2021 рр. характеризувався, в цілому, помірно теплою погодою. Лише у січні середньомісячна температура повітря знизилась до $-6,0^{\circ}\text{C}$, що на $1,5^{\circ}\text{C}$ нижче норми. Мінімальна температура становила – $-16,3$ – $-19,6^{\circ}\text{C}$ і не завдала шкоди зимуючим культурам. Інших негативних факторів перезимівлі: льодової кірки, випрівання виявлено не було, фітосанітарний стан посівів був добрий. Внаслідок цього перезимівля рослин була нормальною і переважно у межах 85,8–97,4 %.

Відновлення вегетації зафіксовано 28 лютого, що на 20 днів раніше середніх строків. Наростання температури, особливо у другій половині весняного періоду мало поступовий затяжний характер, В результаті цього, кушення пшениці озимої, залежно від сорту, настало лише 2–7 квітня на ранніх (вересневих) строках і 8–13-го на найбільш пізньому (15 жовтня). На ділянках з ячменем озимим, ця фаза настала 27–29 березня на ранньому строці і 7–10 на пізньому.

Понижений температурний режим повітря у другій половині весни став причиною деякого відставання у розвитку культур. Так, колосіння пшениці озимої основного посіву відмічено 2–3 червня при середньому значенні за останні 5 років, 26 травня. На ділянках досліду по строках сівби, ця фаза настала, залежно від сорту, 29 травня–10 червня. Відставання в розвитку від минулого року складало 8–12 днів.

Помірна кількість опадів при звичайному температурному режимі кінця

травня – першої половини червня сприяла цвітінню та формуванню зерен. У другій половині червня спостерігалось підвищення температурного режиму, який, у цілому, зростав до кінця липня. Достатня кількість сонячних днів сприяли, як нормальному наливу зерна, так і якісним його характеристикам. Максимальна температура вдень в окремі дні досягала 32,3–34,8°C. Це суттєво прискорило дозрівання зернових культур і їх повна стиглість настала практично у звичайні строки. Високий температурний режим зберігався протягом збирання, що сприяло його оперативному проведенню та зменшенню втрат врожаю до мінімуму.

РОЗДІЛ 3.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

3.1. Продуктивність середньостиглих сортів пшениці озимої залежно від строків сівби

Моніторинг стану озимих зернових культур, зокрема їх відбір та відрощування у монолітах, проведений у рекомендовані строки (25 січня) продемонстрував високу життєздатність рослин пшениці озимої на рівні 90–95 %. Загиблих рослин не виявлено.

Коефіцієнт кушення для ранніх та оптимальних посівів становив 1,42–3,46, для пізніх 1,00. Середня висота рослин 13–16 та 10–12 см відповідно (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1.

Стан посівів пшениці озимої залежно від строків сівби на 27.02.2021 р.

| Строк сівби | | Фаза розвитку рослин | Коефіцієнт кушення | Висота рослин, см | Оцінка стану посівів |
|-------------|-------|----------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| Ранній | 15.09 | кушення | 3,46 | 16 | добрий |
| Оптимальний | 25.09 | кушення | 2,37 | 15 | добрий |
| | 5.10 | початок кушення | 1,42 | 13 | добрий |
| Пізній | 15.10 | 3-4-й лист | 1,00 | 12 | задовільний |
| | 25.10 | 3-й лист | 1,00 | 10 | задовільний |

Структура урожаю пшениці озимої великою мірою залежала від сортових особливостей рослин. Щільність продуктивного стеблостою зменшувалась із ранніх строків посіву до пізніх. Так, середнє значення з усіх 4 сортів при посіві 15 вересня становило 460 шт./м². При зміщенні сівби до 25 жовтня щільність знижувалась до 414 шт./ м², або на 10% (табл. 3.2).

**Щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої залежно від
сортових особливостей та строків сівби**

| № з/п | Сорт | 15.IX | 25.IX | 5.X | 15.X | 25.X |
|--------------------------|-------------------|-------|-------|-----|------|------|
| 1 | Краєвид | 492 | 486 | 452 | 428 | 406 |
| 2 | Щедрівка київська | 452 | 442 | 436 | 432 | 394 |
| 3 | Водограй | 464 | 470 | 462 | 446 | 434 |
| 4 | Дарунок Поділля | 432 | 438 | 424 | 434 | 420 |
| Середнє по сортах | | 460 | 459 | 444 | 435 | 414 |

Серед сортів найвища щільність продуктивного стеблостою відмічена для сорту Краєвид за раннього строку сівби – 492 шт./м². Найнижчою вона була у сорту Щедрівка київська 394 шт./м². У решти сортів коливалася у межах 424 – 470 шт./м².

Не менш важливими показниками структури врожаю є озерненість колоса та маса 1000 зерен. Формування та налив зерна у 2021 році проходили, у цілому, в сприятливих агрометеорологічних умовах (табл. 3.3).

У цей час переважали теплі сонячні дні, які сприяли нормальному фотосинтезу, а фітосанітарний стан був сприятливий, значних ушкоджень хворобами і шкідниками не було виявлено.

За результатами аналізів розбору відібраних перед збиранням врожаю снопових зразків та підрахунку основних їх складових елементів в середньому серед досліджуваних сортів було встановлено, що найвища середня озерненість відмічена при посіві 5 та 15 жовтня – 44,45 і 44,25 шт. на 1 колос. Децю нижчий показник – 42,95 шт. при найбільш пізньому (25 жовтня) посіві. При зміщенні до більш ранніх строків 25 та 15 вересня, кількість зерен на 1 колос знижувалась до 39,8-42,42 штук.

**Елементи структури урожаю різних сортів пшениці озимої залежно від
сорткових особливостей та строків сівби**

| № з/п | Сорт | 15.IX | | 25.IX | | 5.X | | 15.X | | 25.X | |
|--------------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|
| | | Кількість зерен в колосі ,шт. | Маса 1000 зерен г. | Кількість зерен в колосі ,шт. | Маса 1000 зерен г. | Кількість зерен в колосі ,шт. | Маса 1000 зерен г. | Кількість зерен в колосі ,шт. | Маса 1000 зерен г | Кількість зерен в колосі ,шт. | Маса 1000 зерен г. |
| 1 | Краєвид | 38,4 | 45,3 | 43,9 | 46,6 | 45,1 | 46,3 | 46,1 | 47,8 | 44,0 | 46,7 |
| 2 | Щедрівка київська | 36,8 | 44,9 | 41,9 | 44,1 | 44,1 | 45,4 | 44,0 | 43,8 | 44,6 | 44,4 |
| 3 | Водограй | 37,0 | 41,4 | 39,6 | 41,4 | 42,5 | 41,5 | 41,7 | 39,3 | 40,5 | 39,4 |
| 4 | Дарунок Поділля | 43,4 | 43,4 | 44,3 | 44,9 | 45,3 | 43,2 | 46,0 | 44,0 | 42,7 | 42,1 |
| Середнє по сортах | | 38,9 | 43,75 | 42,42 | 44,25 | 44,25 | 44,1 | 44,45 | 43,72 | 42,95 | 43,15 |

Характеризуючи культуру за сортковими ознаками найвищі показники культури щодо кількості зерен у колосі були у сортів Краєвид та Дарунок Поділля, 46,1 г та 46,0 г відповідно при строкові сівби 15 жовтня.

Маса 1000 зерен у 2021 році відзначається дещо підвищеними значеннями, але відносно слабкою залежністю від строків сівби. Найбільш високою вона, в середньому з усіх сортів, була відмічена при посіві 25 вересня та 5 жовтня – 44,1-44,25 г. При посіві 15 та 25 жовтня маса 1000 зерен становила 43,15- 43,72 г, а при сівбі 15 вересня – 43,75 г. Серед сортів найвище значення відмічено у сорту Щедрівка Київська 45,4 г, а найнижча – у сорту Водограй – 39,3 г.

Врожайність пшениці озимої істотно залежала від строків сівби. Найбільшу продуктивність, в середньому із 4 сортів, відмічено при посіві 5 жовтня – 5,21 т/га (табл. 3.4).

Урожай зерна озимої пшениці залежно від строків сівби, т/га

| Сорти | Строки посіву | | | | | Середнє |
|----------------------------|---------------|-------|------|------|------|---------|
| | 15.IX | 25.IX | 5.X | 15.X | 25.X | |
| Краєвид | 4,65 | 4,59 | 5,07 | 5,69 | 5,97 | 5,19 |
| Щедрівка київська | 4,08 | 4,21 | 5,02 | 4,46 | 4,13 | 4,38 |
| Водограй | 4,98 | 5,76 | 5,57 | 5,25 | 5,16 | 5,34 |
| Дарунок Поділля | 4,98 | 4,91 | 5,19 | 5,27 | 4,28 | 4,93 |
| Середнє по сортах | 4,67 | 4,87 | 5,21 | 5,17 | 4,89 | 4,96 |
| Р, % | | | | | | 1,91 |
| НІР _{0,95} , т/га | | | | | | 0,27 |

Майже така ж урожайність – 5,17 т/га отримана при посіві 15 жовтня, а дещо нижча (4,89 т/га) у найпізніший строк – 25 жовтня. Пшениця озима, яка висівалась 25 вересня, показала ще нижчу продуктивність – 4,67 т/га. Зниження врожайності у бік ранніх посівів, у порівнянні з оптимальним строком, відбувалися істотно вищими темпами, ніж при зміщенні їх у бік більш пізніх.

Різні сорти по-різному реагували на зміну строку посіву. Найвищу врожайність – 5,76 т/га при посіві 25 вересня відмічено у сорту Водограй. Сорт Краєвид найбільшу продуктивність показав при посіві 25 жовтня – 5,97 т/га. Сорт Щедрівка київська при посіві 5 жовтня дав врожайність 5,07 т/га. У сорту Дарунок Поділля максимум врожайності зафіксовано при посіві 15 жовтня – 5,27 т/га.

В цілому, із усіх сортів найвища середня врожайність за усіма строками відмічена у сорту Водограй – 5,34 т/га. У сортів Краєвид, Щедрівка Київська, Дарунок Поділля вона становила 4,38 – 5,19 т/га.

Вміст клейковини у зерні озимої пшениці у звітному році суттєво залежав від строку сівби та сорту цієї культури. Цей показник істотно зростав від ранніх посівів до пізніх. Якщо при посіві 15 вересня середній показник із 4 сортів становив 19,7%, то висіяний 25 вересня – 20,8%, а 5 жовтня – 23,7% (табл. 3.5).

Подальше зміщення в сторону більш пізніх строків 15 та 25 жовтня приводило до ще більшого зростання цього показника - 24,9 і 28,0%, відповідно.

Таблиця 3.5

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої залежно від строків посіву, %

| Сорти | Строки посіву | | | | | Середнє |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 15.IX | 25.IX | 5.X | 15.X | 25.X | |
| Краєвид | 20,8 | 20,0 | 23,6 | 25,2 | 30,4 | 24,0 |
| Щедрівка київська | 17,6 | 22,0 | 23,8 | 24,2 | 26,4 | 22,8 |
| Водограй | 20,0 | 21,8 | 21,3 | 24,0 | 29,2 | 23,3 |
| Дарунок Поділля | 20,4 | 19,2 | 26,0 | 26,4 | 26,0 | 23,6 |
| Середнє по сортах | 19,7 | 20,8 | 23,7 | 24,9 | 28,0 | 23,0 |

Найнижчий індивідуальний показник – 17,6 % зафіксовано для сорту Щедрівка київська, висіяного 15 вересня, а найвищий – 30,4 % для сорту Краєвид сівби 25 жовтня.

3.2. Продуктивність пшениці озимої залежно від системи удобрення

Структурні елементи врожаю важливі при формуванні продуктивності пшениці озимої. Аналіз елементів структури врожаю показав, що густина продуктивного стеблостою змінювалась у межах від 426 шт./м² до 456 шт./м² (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Елементи структури урожайності пшениці озимої залежно від застосування мікродобрива для передпосівної обробки зерна та позакореневих підживлень

| Варіанти | Густина продуктивного стеблостою, шт./м ² | Кількість зерен в колосі, шт. | Маса 1000 зерен, г |
|--|--|-------------------------------|--------------------|
| 1. Контроль – N ₃₅ (рано весною) – фон | 426 | 36,0 | 37,8 |
| 2. Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння) | 446 | 36,9 | 38,4 |
| 3. Фон + Реаком 4 л/га (обприскування в фазу кушення) | 454 | 36,7 | 39,0 |
| 4. Фон + Реаком 4 л/га (обприскування при появі прапорцевого листка) | 448 | 36,4 | 39,2 |
| 5. Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння), 4 л/га (обприскування в фазу кушення + обприскування при появі прапорцевого листка) | 456 | 36,5 | 40,9 |

Кількість зерен у колосі дещо залежала від варіантів і була в межах від 36,0 до 36,9 шт. В більшій мірі варіювала маса 1000 зерен. Від 37,8 г на

контролі, до 40,9 г при застосуванні мікродобрива Реаком (4 л/т) для обробки насіння та дворазового обприскування рослин позакоренево.

Аналіз даних урожайності пшениці озимої засвідчив, що застосування мікродобрив Реаком, як для обробки насіння так і для обприскування вегетуючих рослин дає можливість одержати прибавки до врожаю. Так, на контролі продуктивність культури становила 4,75 т/га (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Урожайність зерна пшениці озимої та його якість залежно від застосування мікродобрива для передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень

| Варіанти | Середня урожайність, т/га | ± до контролю | | Клейковина, % | Білок, % |
|--|---------------------------|---------------|-----|---------------|----------|
| | | т/га | % | | |
| 1. Контроль – N ₃₅ (рано весною) – фон | 4,75 | - | | 21,2 | 12,6 |
| 2. Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння) | 4,92 | 0,17 | 3,6 | 23,2 | 12,7 |
| 3. Фон + Реаком 4 л/га (обприскування в фазу кушення) | 5,07 | 0,32 | 6,7 | 23,8 | 12,9 |
| 4. Фон + Реаком 4 л/га (обприскування при появі прапорцевого листка) | 5,06 | 0,31 | 6,5 | 24,0 | 12,9 |
| 5. Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння), 4 л/га (обприскування в фазу кушення + обприскування при появі прапорцевого листка) | 5,17 | 0,42 | 8,8 | 24,2 | 13,0 |
| НІР _{0,95} , т/га | 0,22 | | | | |
| Р, % | 1,11 | | | | |

Передпосівна обробка насіння препаратами Реаком 4 л/т забезпечила формування приросту врожаю на 0,17 т/га, або 3,6 %. При додатковому обприскуванні препаратом у фазу кушення продуктивність зросла на 0,32 т/га, або на 6,7 %, при обприскуванні у фазу появи прапорцевого листка – на 0,31 т/га, або 6,5%. Поєднання передпосівної обробки насіння з позакореневим внесенням препарату у фази кушення та прапорцевого листка врожайність підвищилась на 0,42 т/га, або на 8,8 % і це був найкращий результат з усіх варіантів дослідю.

Вміст клейковини в зерні істотно зростав вже при передпосівній обробці насіння з 21,2 % до 23,2 %. При одно і дворазовому обприскуванні показник підвищувався до 23,8–24,0 %. На варіанті, при фоновому внесенні N₃₅ та використанні мікродобрива Реаком для обробки насіння та для позакореневого внесення у фази кушення та обприскування при появі прапорцевого листка показник кількості клейковини зріс до 24,2%.

Вміст білка змінювався аналогічно від 12,6 % на контролі і до 13,0 % на кращому варіанті.

3.3. Економічна оцінка технологій вирощування пшениці озимої залежно від сортових особливостей та системи удобрення

При вирощуванні пшениці озимої, як і багатьох інших сільськогосподарських культур, важливе значення мають якісні показники одержаної продукції, оскільки від цього буде залежати загальна економічна ефективність агровиробництва. Для пшениці важливим господарсько-економічним показником є класність зерна, яка базується на якісних показниках та визначає ціну на кінцеву продукцію [46, с.115].

Економічна ефективність різних варіантів внесення мінеральних добрив при вирощуванні сортів пшениці озимої визначалася за фактичними виробничими витратами, які передбачені технологіями вирощування досліджуваної культури. Для оцінки економічної ефективності приймали основні показники: вартість валової продукції (згідно класності зерна та фактичних біржових закупівельних цін), виробничі витрати, собівартість 1 ц зерна пшениці, чистий прибуток і рівень рентабельності. Проведений аналіз економічної ефективності вирощування пшениці озимої свідчить про вплив сортового складу та, особливо, мінерального живлення на вартість валової продукції.

При вирощуванні сільськогосподарських культур як у сівозміні, так і монокультурі за інтенсивною технологією багато чинників, які лімітують отримання високої продуктивності, а також значною мірою впливають на показники якості. До таких факторів відносяться: сортовий склад (обумовлює реакцію різних біотипів сортів на окремі агрозаходи або на всю технологію вирощування в цілому), умови зволоження (дефіцит вологи на неполивних землях або навпаки достатній рівень вологозабезпечення при зрошенні), використання мінеральних добрив (врахування вмісту поживних елементів в ґрунтах, застосування добрив в різні фази розвитку рослин, використання

розрахункових методів встановлення доз добрив на програмований рівень врожайності зерна) тощо [69, с.200, 42,с.30].

Ціна однієї тонни зерна станом на 01 грудня 2021 року склала 7700 тис. грн., за якою й проводили розрахунки.

Аналіз економічної ефективності чотирьох досліджуваних сортів при різних строках сівби показав, що найбільший прибуток – 17990 грн/га одержано у сорту Краєвид, при посіві 25 жовтня, рівень рентабельності склав 64,3%. Аналіз економічної ефективності сорту Водограй показав, що найбільший прибуток отримано при посіві 25 вересня – 17325 грн/га, при рівні рентабельності 64,1%. По сорту Щедрівка Київська найбільший прибуток одержано при строці посіву 5 жовтня – 11103 грн./га, рівень рентабельності становив 40,3% (табл. 3.8). Для сорту Дарунок Поділля найвищим показником рентабельності характеризувався строк сівби 15 жовтня.

Таблиця 3.8

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від строків посіву

| Назва сорту | Строки посіву | Середня урожайність, т/га | Виробничі витрати, грн./га | Собівартість 1т | Планова виручка від реалізації, грн. | Умовно чистий прибуток, грн | Рентабельність, % |
|-------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Краєвид | 15.IX | 4,65 | 27691 | 5955 | 35805 | 8114 | 29,3 |
| | —//— 25.IX | 4,59 | 27145 | 5914 | 35343 | 8198 | 30,2 |
| | —//— 5.X | 5,07 | 27377 | 5400 | 39039 | 11662 | 42,6 |
| | —//— 15.X | 5,69 | 27264 | 4792 | 43813 | 16549 | 60,7 |
| | —//— 25.X | 5,97 | 27979 | 4687 | 45969 | 17990 | 64,3 |
| Щедрівка київська | 15.IX | 4,08 | 27059 | 6632 | 31416 | 4357 | 16,1 |
| | —//— 25.IX | 4,21 | 26992 | 6411 | 32417 | 5425 | 20,1 |
| | —//— 5.X | 5,02 | 27551 | 5488 | 38654 | 11103 | 40,3 |
| | —//— 15.X | 4,46 | 27277 | 6116 | 34342 | 7065 | 25,9 |
| | —//— 25.X | 4,13 | 27065 | 6553 | 31801 | 4736 | 17,5 |
| Водограй | 15.IX | 4,98 | 27370 | 5496 | 38346 | 10976 | 40,1 |
| | —//— 25.IX | 5,76 | 27027 | 4692 | 44352 | 17325 | 64,1 |
| | —//— 5.X | 5,57 | 27111 | 4867 | 42889 | 15778 | 58,2 |
| | —//— 15.X | 5,25 | 27241 | 5189 | 40425 | 13184 | 48,4 |
| | —//— 25.X | 5,16 | 27102 | 5252 | 39732 | 12630 | 46,6 |
| Дарунок Поділля | 15.IX | 4,98 | 27273 | 5477 | 38346 | 11073 | 40,6 |
| | —//— 25.IX | 4,91 | 27180 | 5536 | 37807 | 10627 | 39,1 |
| | —//— 5.X | 5,19 | 27316 | 5263 | 39963 | 12647 | 46,3 |
| | —//— 15.X | 5,27 | 27400 | 5199 | 40579 | 13179 | 48,1 |
| | —//— 25.X | 4,28 | 27124 | 6337 | 32956 | 5832 | 21,5 |

Отже, вивчення сортових особливостей пшениці озимої у технології вирощування за різних строків сівби, дає змогу вибрати оптимальні терміни посіву даного сорту і забезпечити найвищу урожайність окремих сортів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах та визначити найвищий продуктивний потенціал у ранні чи пізні терміни.

За результатами узагальнених показників врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від удобрення мікродобривом в наших дослідках було проведено розрахунок економічної ефективності вирощування залежно від розроблених елементів технології. Так, при врожайності пшениці озимої – 4,75 т/га, де загальні витрати на її вирощування становили на контролі – 26200 грн/га, було отримано 10375 грн/га умовно-чистого прибутку, рівень рентабельності склав – 39,6 % (табл. 3.9).

Застосування для обробки зерна препарата Реаком 4 л/т при врожайності культури 4,92 т/га, і виробничих витратах 26474 тис. грн дали змогу отримати 37884 грн/га чистого прибутку і рівень рентабельності 45,1 %.

Таблиця 3.9

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від застосування мікродобрива

| Варіанти* | Середня урожайність, т/га | Клас якості | Виробничі витрати, грн/га | Собівартість 1т, грн | Виручка від реалізації, грн | Умовно чистий прибуток, грн | Рентабельність, % |
|--|---------------------------|-------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1. Контроль – N ₃₅ (рано весною) – фон | 4,75 | 3 | 26200 | 5516 | 36575 | 10375 | 39,6 |
| 2. Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння) | 4,92 | 2 | 26474 | 5381 | 37884 | 11410 | 45,1 |
| 3. Фон + Реаком 4 л/га (обприскування в фазу кушення) | 5,07 | 2 | 26539 | 5235 | 39039 | 12500 | 47,1 |
| 4. Фон + Реаком 4 л/га (обприскування при появі прапорцевого листка) | 5,17 | 2 | 27858 | 5388 | 39809 | 11951 | 42,9 |
| 5. Фон + Реаком 4 л/т (обробка насіння), 4 л/га (обприскування в фазу кушення + обприскування при появі прапорцевого листка) | 5,06 | 2 | 27380 | 5411 | 38962 | 11582 | 42,3 |

Поєднання обробки насіння та одноразове позакореневе підживлення посівів пшениці озимої мікродобривом Реаком забезпечило збільшення урожайності зерна до 5,07 т/га, де було одержано прибутковість по досліді – 12500 грн/га умовно-чистого прибутку з рівнем рентабельності 47,1 %.

Варто відмітити також, що не для всіх варіантів за умови застосування досліджуваних препаратів було отримано найвищий рівень рентабельності, це насамперед пов'язано з тим, що витрати на придбання та застосування препаратів не завжди компенсуються в повній мірі врожаєм. Так, у варіанті з поєднанням обробки насіння з двохразовим позакореневим підживленням відмічено зростання показника збору зерна до максимального серед усіх варіантів досліді, а саме до 5,17 т/га, але зменшення прибутковості (11951 грн./га) та рівня рентабельності (42,9 %) за рахунок вартості препаратів.

В усіх варіантах, де були застосовані мікродобрива Реаком якість зерна відповідала 2-му класу і лише на контрольному варіанті 3-му класу якості згідно вимог ДСТУ.

РОЗДІЛ ІV

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Відповідно до Закону України основні напрями державної політики України у сфері охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та екологічної безпеки розробляються відповідно до статті 16 Конституції України, в якій визначено екологічну безпеку та екологічний баланс на території України. Власне, сучасну екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, яка формувалася протягом тривалого періоду через нехтування об'єктивними закономірностями розвитку та відтворення природно-ресурсного комплексу України [23].

Екологічну ситуацію на території регіону проведення досліджень можна охарактеризувати, як таку, яка має негативний стан певних складових навколишнього природного середовища. Активне природокористування має негативний вплив та погіршує якість ґрунтів та поверхневих вод. Також це призводить до накопичення величезних обсягів твердих й рідких відходів, забруднення атмосферного повітря та втрати ландшафтного та біологічного різноманіття. Так, необхідно наголосити, що частина території регіону опинилася в зоні радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Відтак, діюча система управління станом навколишнього природного середовища потребує доопрацювання і це пов'язано із недостатньою ефективністю функціонування відповідної системи моніторингу [26, с.500].

Можливість вирішення вказаних проблем, пов'язаних з охороною навколишнього природного середовища у регіоні, передбачає необхідність формування та впровадження відповідної регіональної екологічної політики.

Концепція комплексної програми охорони навколишнього природного середовища передбачає стабілізацію та покращення стану навколишнього природного середовища регіону до рівня, необхідного для гарантування екологічно безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення,

реалізація екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем [26, с.502].

В регіоні частина ґрунтів сформувалась на малопотужному шарі осадових порід, здебільшого легкого гранулометричного складу, які залягають на потужному шарі порід Українського кристалічного щита. Переважають чорноземні опідзолені ґрунти із високим вмістом гумусу та поживних речовин. Висока мозаїчність, низька буферність ґрунтів на окремих територіях, визначають низьку стійкість ґрунтового покриву до розвитку деградаційних процесів. Значної екологічної шкоди земельні ресурси зазнають через забруднення ґрунтів викидами індустрії, пестицидами та мінеральними добривами.

Крім того, перехід на нові інтенсивні технології у рослинництві, зміна посівних площ за структурою, зниження обсягів внесення органічних добрив приводить до погіршення стану земельних ресурсів, підвищення рівня дегуміфікації, фізичної деградації, підвищення їх кислотності тощо. Досить вагомою проблемою є розвиток ерозійних процесів, які поширені на сільськогосподарських угіддях Лісостепу західного. Відомо, що у деяких регіонах активно розвивається лінійна ерозія ґрунтів та розширюються площі ярів і балок. Іншим важливим питанням є вітрова ерозія орних земель, що веде до значних втрат родючого шару. Розвиток ерозії ґрунтів супроводжується погіршенням якості поверхневих вод, евтрофікацією водойм, що посилює проблеми водопостачання [48].

Також, дана зона Західного Лісостепу характеризується порушенням земель, відвалів та становлять значну екологічну проблему і вимагає розробки комплексу заходів, спрямованих на її вирішення.

Ще однією дуже серйозною екологічною проблематикою є виведення з активного обробітку та консервація низькопродуктивних земель, які в даний час знаходяться в активному сільськогосподарському застосуванні, та створення на таких площах екологічно стійких ландшафтів. Для цього необхідна розробка методики оцінки стану таких земель та їх консервації.

Охорона земельних ресурсів від деградаційних процесів – одна з важливих проблем регіону [26, с. 539].

Таким чином, головними екологічними проблемами в сфері охорони та раціонального використання земельних ресурсів є деградація високопродуктивних земель у результаті нераціонального сільськогосподарського використання; деградація земельних ресурсів, зумовлена водною і вітровою ерозіями; збільшення площ порушених (девастрованих) земель; інтенсивне сільськогосподарське використання малопродуктивних земель.

Досить важливим питанням в даному контексті є питання біологічної активності ґрунту, під якою варто розуміти сумарну активність перебігу мікробіологічних процесів. Відтак, для якісної оцінки біологічного стану ґрунту необхідно визначити кореляційний зв'язок між різними процесами в ґрунті. Під час проведення дослідження було здійснено кореляційний аналіз між мікробіологічними показниками та біологічними процесами в залежності від застосування різних видів добрив, довів існування тісного зв'язку між ними. Загалом найбільшу кількість вірогідних позитивних зв'язків мали всі біологічні процеси із загальною кількістю мікроорганізмів, бактерій, що використовують мінеральні форми азоту, амоніфікаторів, фосформобілізаторів та актиноміцетів. З оліготрофами та грибами в усіх біологічних процесах встановлено зворотній кореляційний зв'язок [62, с.100]

Основною метою програми у сфері охорони та раціонального використання земельних ресурсів є збереження та забезпечення сталого відтворення родючості земель досліджуваного регіону шляхом підвищення екологічної стійкості земельних ресурсів, зменшення ерозії, осушення, забруднення ґрунтів; концентрація матеріальних і фінансових ресурсів для вирішення найактуальніших проблем у сфері охорони та раціонального використання земельних ресурсів; покращення стану довкілля за рахунок зменшення надходження продуктів ерозії ґрунтів у річки та водосховища, атмосферу; забезпечення розширення виробництва сільськогосподарської

продукції та лісової промисловості з урахуванням екологічних факторів та обмежень [70, с.200].

Основні завдання, які стоять перед керівництвом регіону є наступними:

- оптимізація системи управління охороною та використанням земельних ресурсів;
- підвищення екологічної стійкості агроecosистем до негативних біотичних та абіотичних впливів;
- забезпечення підвищення біопродуктивності земельних ресурсів;
- оптимізація структури землекористування [70, с. 233].

Пріоритетною задачею є створення інформаційної бази для формування комплексу заходів з боротьби із деградацією земель, розвитком ерозійних процесів, налагодження системи моніторингу процесів деградації ґрунтів сільськогосподарського фонду та розроблення методики виведення та консервації малопродуктивних земель.

Варто виділити основні заходи, які є необхідними для регіону:

- проведення ґрунтово-ерозійного обстеження території Тернопільської області та узагальнення інформації щодо наявності деградованих ґрунтів;
 - виявлення зони активних процесів ерозії ґрунтів;
 - проведення інвентаризації стану протиерозійних споруд у зоні розвитку ерозійних процесів;
 - здійснення ремонту та реконструкції протиерозійних споруд;
 - оптимізація системи оцінки процесів деградації земель, які знаходяться в інтенсивному сільськогосподарському використанні;
- формування методики моніторингу та виведення з обороту малопродуктивних та порушених земель;
- уточнення кількісного та якісного складу земель, які піддаються процесам ерозії;
 - розробка переліку існуючих протиерозійних водорегулюючих та водоутримуючих споруд в зоні розвитку водної ерозії;
 - уточнення інформації про особливо цінні землі [70, с. 234].

Відтак, вище реалізація зазначених заходів дозволить отримати наступні результати:

- підвищення екологічної стійкості природних та агроландшафтів;
- підвищення продуктивності аграрного сектору;
- зростання інвестиційної привабливості аграрної галузі;
- забезпечення продуктивного захисту з водною і вітровою ерозією ґрунтів;
- зменшення ерозійних втрат родючого шару ґрунтів;
- збереження та забезпечення сталого відновлення родючості ґрунтів сільськогосподарського призначення;
- регулювання площ малопродуктивних і деградованих земель, що вимагають виведення їх з інтенсивного сільськогосподарського використання та консервації.

Показники виконання природоохоронних заходів:

- екологічний стан земель, що впливає на продуктивність земель сільськогосподарського призначення;
- площі деградованих та еродованих земель;
- структурні елементи угідь сільськогосподарського призначення;
- площа малопродуктивних земель та ґрунтів, що зазнали деградації для виведення з інтенсивного використання.

РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Організація виробничих процесів на малих сільськогосподарських підприємствах і фермерських господарствах істотно відрізняється від організації виробництва на великих сільськогосподарських підприємствах й агрохолдингах. Це пов'язано з відносно невеликими оброблюваними площами землі та невеликою кількістю працівників. Проте такі господарства нашого регіону складають значну частину всіх сільськогосподарських підприємств [69, с.206].

Працівники малих господарств з мінімальною кількістю сільськогосподарської техніки та обладнання виконують весь цикл технологічних робіт у сільському господарстві: обробіток ґрунту, сівбу, догляд за посівами, обробка агрохімікатами і пестицидами, збирання, навантаження та розвантаження, заготівлю та зберігання кормів. Виходячи з потреби, досить часто один працівник поєднує кілька професій і спеціальностей, наприклад: механік, слюсар, зварник тощо.

Обсяг виконуваних робіт та їх сезонний характер спонукають керівників малих фермерських господарств і фермерів мінімізувати витрати на охорону праці та утримання працівників. Однак виробнича необхідність, пов'язана із залученням невідготовленого персоналу, ні в якому разі не повинна суперечити вимогам законодавства про охорону праці та призводити до нещасних випадків на виробництві. Тому власники малих сільськогосподарських підприємств повинні нести повну відповідальність за безпеку свого персоналу, оскільки згідно ст. 153 КЗ про працю України вони повинні забезпечувати безпечні та нешкідливі умови праці [69, с.207].

Враховуючи фінансові можливості та малу кількість працівників, зробити службу охорони праці в невеликих фермерських господарствах просто нереально. Але це не звільняє їх керівників від виконання вимог Конституції України та прийнятих нормативно-правових актів, які становлять основу

нормативно-правової бази з охорони праці в аграрному секторі.

Діяльність сільськогосподарських структур, фермерських господарств має базуватися на Кодексі законів про працю України, Господарському кодексі України, Законах України «Про охорону праці», «Про фермерське господарство», «Про пестициди і агрохімікати», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» та низки інших чинних нормативно-правових актів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людей під час роботи у сільському господарстві [23, 24, 25].

Одним із головних нормативно-правових документів, що безпосередньо налагоджують організацію техніки безпеки та охорону праці у аграрних господарствах, є Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240. Відповідно до них, систему організації охорони праці аграріїв слід розподілити на деякі складові:

- вимоги безпеки до виробничого обладнання та організації робочого місця;
- безпека праці при експлуатації сільськогосподарської техніки;
- поводження з мінеральними добривами та пестицидами, їх зберігання та використання;
- вимоги безпеки при обробітку ґрунту, посіви та догляду за посівами при зборі та зберіганні продукції рослинництва;
- безпека праці при зборі та заготівлі соломи, сіна, сінажу та силосу;
- вимоги безпеки при одержанні продукції тваринництва, правила поводження з тваринами;
- пожежна безпека та робота з електроприладами.

Документи з охорони праці, які повинні бути в малому сільськогосподарському підприємстві чи фермерському господарстві:

- накази, положення, переліки та інші акти з охорони праці, що діють у господарстві та встановлюють правила праці та поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях

відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці;

- посадові інструкції, інструкції з охорони праці за професіями та видами робіт; правила внутрішнього трудового розпорядку;

- порядок й графік проведення вправ і перевірки знань із охорони праці робітників і спеціалістів.

Залежно від наявної матеріально-технічної бази власник (керівник) господарства повинен отримати дозволи в територіальних органах або оголосити роботи підвищеної небезпеки. До його основних обов'язків також входить:

- забезпечення фінансування та організація попередніх (при прийнятті на роботу) та періодичних (під час роботи) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці або потребують професійного відбору;

- забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та дезінфікуючими засобами.

Відповідно до чинних нормативно-правових актів для організації охорони праці має бути створена служба охорони праці або хоча б визначена відповідальна особа. Але якщо на фермах невелика кількість працівників – їх треба перевести на самоорганізацію охорони праці. У процесі самоорганізації охорони праці всі обов'язки щодо техніки безпеки, навчання, підвищення кваліфікації та отримання дозволів на охорону праці покладаються на власника.

Незалежно від обсягу виробництва та чисельності працівників керівник повинен усвідомлювати необхідність створення безпечних і здорових умов праці для запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням у порядку, встановленому чинним законодавством.

Запровадження заходів з охорони праці матиме значний позитивний вплив на профілактику виробничого травматизму та сприятиме збереженню життя та здоров'я працівників під час роботи.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і інноваційне розв'язання проблеми, що полягає в науковому обґрунтуванні та практичній оптимізації процесу управління продукційним процесом сортів пшениці озимої за оптимізації системи удобрення в Західному Лісостепу України.

1. Моніторинг стану озимини після перезимівлі засвідчив, що коефіцієнт кущення для ранніх та оптимальних посівів для сортів, що вивчалися в досліді становив 1,42–3,46, для пізніх – 1,00. Це свідчить про недостатню кількість теплових ресурсів необхідних для росту і розвитку рослин озимої пшениці висіяної у більш пізні терміни.

2. Структура урожаю пшениці озимої значно залежала від сортових особливостей рослин: щільність продуктивного стеблостою зменшувалась із ранніх строків сівби до пізніх на рівні 10 % та залежала від сорту, що вивчався. Найвищою щільність продуктивного стеблостою була у сорту Краєвид за раннього строку сівби – 492 шт./м². Найвищі показники кількості зерен у колосі зафіксовані у сортів Краєвид та Дарунок Поділля, 46,1 г та 46,0 г відповідно при строковій сівби 15 жовтня.

3. Результати досліджень продуктивності середньостиглих сортів пшениці озимої засвідчили, що в середньому за сортами із п'яти строків сівби найвищий урожай отримано 5 жовтня – 5,21 т/га. Найвищим показником урожайності залежно від сорту характеризувався Водограй 5,34 т/га та Краєвид – 5,19 т/га.

4. Найкраща якість зерна була відмічена у пізнього строку сівби – 25 жовтня: вміст клейковини – 28,0 %. В розрізі сортів найкраще зарекомендували себе Дарунок Поділля і Водограй 23,6 та 23,3 % відповідно.

5. Найвищий показник урожайності рослин пшениці озимої залежно від застосування мікродобрива отримано на варіанті із фоновим внесенням N₃₅ (рано весною), обробкою насіння Реаком 4 л/т і подвійному обприскуванні (у фазу кущення та прапорцевого листка) Реаком 4 л/га, де приріст до контролю склав 0,42 т/га, або 8,8% Вміст клейковини у цьому варіанті – 24,2 %, вміст

білка – 13,0 %.

6. Аналіз економічної ефективності чотирьох досліджуваних сортів при різних строках сівби показав, що найбільший прибуток – 17990 грн/га одержано у сорту Красвід, при посіві 25 жовтня, рівень рентабельності склав 64,3% та у сорту Водограй 64,1% приторкові сівби 25 вересня. Це свідчить, що залежно від запланованого строку сівби пшениці озимої рекомендовано керуватися сортовими особливостями культури.

7. Вивчення впливу застосування мікродобрива Реаком у технології вирощування пшениці озимої з обробкою насіння (4л/т) та одноразове позакореневе підживлення посівів забезпечило збільшення урожайності зерна до 5,07 т/га, де було одержано найвищий показник умовно-чистого прибутку 12500 грн/га з рівнем рентабельності 47,1 %.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату. *Агроном*. 2006. № 4. С. 12-13.
2. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. Київ : КНЕУ, 2002. 624 с.
3. Базалій В. В. Базалій Г. Г., Ларченко О. В. Екологічна пластичність і стабільність урожайності сортів пшениці з різним типом розвитку. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2008. № 5. С. 17-21.
4. Базалій В. В. Гамаюнова В. В., Панкєєв С. В., Каращук Г. В. Оцінка якості зерна сортів пшениці озимої при зрошенні на півдні України під впливом мінеральних добрив. *Зрошуване землеробство*: [зб. наук. пр.]. Херсон: Айлант, 2013. Вип. 59. С. 12-14.
5. Базалій В. В., Бойчук . І. В. Тривалість осінньої вегетації і ЧВВВ та вплив їх на зимостійкість сортів пшениці озимої за різних умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*: [зб. наук. пр.] Херсон, 2011. № 74. - С. 34-42.
6. Базалій В. В. Каращук Г. В., Жужа О. О. Урожайність зерна сортів пшениці м'якої і твердої озимої залежно від фону живлення в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*: [наук. журнал]. Вип. 83. Херсон: Айлант, 2013. С. 10-18.
7. Базалій В. В. Панкєєв С. В., Каращук Г. В. Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої та твердої залежно від фону живлення в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*: [наук. журнал]. Вип. 84. Херсон: Айлант, 2013.
8. Базалій В. В. Панкєєв С. В., Жужа О. О., Каращук Г. В. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення. *Таврійський науковий вісник*: [наук. журнал]. Вип. 80. Херсон: Айлант, 2012. С. 20-26.
9. Бойчук А. Ф. Копитко П. Г., Грицаєнко З. М. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Біологічні науки і проблеми рослинництва*: Зб. наук. пр. УДАУ: [зб.

наук. пр.] Умань, 2003. С. 5-14.

10. Волкодав В. Гончар О., Захарчук О., Климович М. Нові сорти зернових можуть істотно поліпшити якість збіжжя та підвищити його врожайність. *Зерно і хліб*. 2005. № 1. С. 38–39.

11. Вологдіна Г. Б. Замліла Н. П. Продуктивний процес та адаптивність у нових сортів та ліній пшениці озимої. *Вісник Білоцерківського держ. аграр. університету*: [зб. наук. пр.]. Біла Церква, 2006. № 37. С. 38-46.

12. Горбатенко А. І. Особливості удобрення озимої пшениці азотом на еродованих чорноземах Степу. А. І. Горбатенко, А. Г. Горобець, В. Ю. Коваленко, В. Г. Чабан, О. І. Циліорик. *Агроном*. 2006. № 3. С. 58-60.

13. Городній М. М. Оцінка ефективності застосування кристалону та азотних добрив для підживлення пшениці озимої. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. НАУ. Київ. 2005. № 84. С. 206.

14. Громов А. А. Щукин В. Б. Ефективність позакореневих підживлень мікроелементами посівів озимої пшениці. *Зернове господарство*. 2005. №4. С. 10-12.

15. Дарунок Поділля – вискоєфективний сорт пшениці озимої Режим доступу:

<https://drive.google.com/file/d/1ryb2chzWAh3R8R7gstSsJ7ikXEJVu633/view>.

16. Демешев Л. Ф. Вплив азотних добрив на продуктивність і якість зерна. Л. Ф. Демешев, А. В. Барановський, О. В. Єфременко, І. Н. Павленко, Є. В. Русланова. *Агроном*. 2005. № 3. С. 16-18.

17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Москва, 1985. 351 с.

18. Дубовой В. И. Коломиец Л. А., Кириленко В. В., Басанец А. С. Селекция озимой пшеницы на адаптивно-ценные признаки в условиях Лесостепи Украины. *Принципы и методы оптимизации селекционного процесса с.-х. растений*. Минск: УП ИВЦ Мифина, 2005. С. 3.

19. Дударева Г. Ф. Романенко О. Л. Стійкість нових сортів. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 4. С. 9-10.

20. Дудкіна О. Н. Каплун А. А. Азотне підживлення пшениці.

Пропозиція. 2010. № 7. С. 76-77.

21. Єриняк М. І. Лифенко С. П., Нарган Т. П. Результати селекції короткостеблових, екологічно пластичних сортів озимої м'якої пшениці. *Таврійський науковий вісник*: [зб. наук. пр.] Херсон, 2009. № 64. С. 56-62.

22. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. В. О. Єщенка. Вінниця, 2014. 332 с.

23. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

24. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546). Верховна Рада України. 1991 URL: <https://xn--80aagahqwyibe8an.com/ukrajiny-zakony/zakon-ukrajini-pro-ohoronu-navkolishnogo-1991-795.html>.

25. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» *Голос України*. 09.10.2013. №188.

26. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. Київ: Урожай, 2004. 776 с.

27. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України. Київ: Урожай, 2004. 559 с.

28. Каліченко Т. В. Добрива для озимих. *Пропозиція*. 2009. №8. С. 41-43.

29. Куликова А. Х. Яшин Е. А., Данилова Е. В. Эффективность диатомита и минеральных удобрений в технологии возделывания озимой пшеницы. *Агротехнический вестник*. - 2007. - № 5. - С. 18-19.

30. Куперман Ф. М. Основные этапы развития и роста злаков. *Этапы формирования органов плодоношения злаков*. Москва : Изд-во МГУ, 1955. С. 113–117.

31. Лавриненко Ю. О. Ларченко О. В., Коковіхін С. В. Економічна оцінка елементів технології вирощування пшениці в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2009. Вип. 68. С. 12-20.

32. Лисікова В. Найпродуктивніші сорти озимої пшениці. *Пропозиція*. 2005. № 6. С. 54-55.
33. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. 3-є вид., допов. і переробл. Львів : НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
34. Лихочвор В. А. Продуктивность и структура урожая озимой пшеницы. *Зерно*. 2008. №7. С. 24 - 28.
35. Лісовал А. П. Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив. Київ: Вища школа, 2002. 317 с.
36. Маренич М. М. Фактори, які обмежують виробництво зерна в умовах змін клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : міжнар. наук.-практ. конф. Київ : ДУ «НМЦ Агроосвіта», 2018. С. 117–120.
37. Методичні вказівки по проведенню польових дослідів з вивчення технологій вирощування зернових колосових культур. Чабани, 2001.
38. Мудрова А. А. Костин В. В. Селекція озимої твердої пшениці на адаптивність и изменение сортов в результате селекционной работы. *Пшеница и тритикале*. Краснодар, 2001. С. 118 - 134.
39. Науково-методичні рекомендації з формування технологій вирощування озимих культур в господарствах Херсонської області під урожай 2009 року. В. Л. Нікіщенко, І. Т. Нетіс, А. П. Орлюк та ін. Херсон: Айлант, 2008. 14 с.
40. Непочатов М. І. Врожайність та якість зерна озимої пшениці в залежності від фону живлення та системи хімічного захисту. *Зрошуване землеробство*. Херсон: Інститут землеробства південного регіону УААН, 2005. Вип. 44. С.73 - 77.
41. Нетіс І. Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон: Айлант, 2004. 85 с.
42. Оверченко Б. П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 6. С. 29-30.
43. Орлюк А. П. Вплив генетичних факторів на морозостійкість і

зимостійкість озимої пшениці. *Таврійський науковий вісник*: [зб. наук. пр.] Херсон, 2004. № 32. С. 10-18.

44. Орлюк А. П. Трансгресивна мінливість та її використання у селекції пшениці. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. 2001. № 2. С. 454-458.

45. Осипов Ю. Ф., Васюков П. П. Тактика весенньої азотної підкормки озимої пшениці після зим з неустойчивою температурою. *Агроном*. 2009. № 1. С. 64-65.

46. Панченко Т. В., Ткачук В. М. Залежність урожайності озимої пшениці від довжини колосу та кількості колосків у колосі та різних доз азоту. *Вісник Білоцерківського ДАУ*: [зб. наук. пр.] Біла Церква, 2005. № 32. С. 115-121.

47. Польовий А.М., Костюкевич Т.К., Толмачова А.В. Вплив кліматичних змін на формування продуктивності кукурудзи в Західному Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 1. С. 29-36.

48. Постанова Верховної Ради України Про Рекомендації парламентських слухань на тему: «Пріоритети екологічної політики Верховної Ради України на наступні п'ять років» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-IX#Text>.

49. Полупан М.І. Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Київ: Аграрна наука, 2005. С.144-156.

50. Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначення сирої клейковини ручним способом (ISO 21415-1:2006, IDT): ДСТУ ISO 21415-1:2009. [Чинний від 2011-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 12 с. (Національний стандарт України).

51. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2010. [Чинний від 201003-31]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 14 с. (Національний стандарт України).

52. Реаком-зерно при вирощуванні пшениці озимої. Режим доступу:

<https://reacom.com.ua/catalog/zernovye/reacom-sr-zerno/>.

53. Роїк М. В. Системне наукове забезпечення розвитку сучасної технології селекційного процесу. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*: [зб. наук. пр.] Київ, 2003. № 1. С. 17-36.

54. Савранчук В. В., Мостіпан М. І., Ліман П. Б. Формування врожайності та посівних якостей насіння у озимій пшениці залежно від строків сівби в умовах Північного Степу України. *Зб. наук. пр. СГП*. 2004. № 6 (46). С. 55-62.

55. Сандер Д. Н. Секреты удобрения пшеницы. *Зерно*. 2007. №8. С. 24 - 26.

56. Сметанко О.В. Система удобрення для інтенсивної технології вирощування озимій пшениці в Південному Степу. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2009. № 71. С. 80-85.

57. Сметанко О.В. Вплив технологій вирощування озимій пшениці після попередника горох на урожайність, якість зерна і економічну ефективність. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Збірник наукових праць. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2012. Вип. 61. С. 67-72.

58. Сметанко О.В. Пилипенко М., Кириленко В.М. Строки підживлення озимій пшениці азотним добривом після попередника озимого ріпака в умовах Степу України. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Збірник наукових праць. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2013. Вип. 66. С. 88-93.

59. Смирнова Л. Г. Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы на выщелоченном эродированном черноземе. *Зерновое хозяйство*. 2006. №4. С. 23 - 24.

60. Кулька В. П., Самець Н. П. Сорт як вагомий фактор стабільного врожаю зернових культур. *Проблеми і перспективи сучасної аграрної науки* : міжнар. наук.-практ. конф. Миколаїв : Миколаївська ДСДС, 2017. С. 12.

61. Сорти пшениці озимій ННЦ «Інституту землеробства НААН». Режим доступу: <https://zemlerobstvo.com/sorti/zernovi-kulturi/pshenitsya/>. 2021.

62. Технологія в галузях рослинництва: [навч. посіб.] / Л. Ю. Бадьорна, О. П. Бадьорний, О. Ф. Стасів Київ: Аграрна освіта, 2009. 123 с.

63. Тимошенко Л. М. Ефективність підживлення озимої пшениці. *Агроном.* 2005. № 1. С. 24-26.
64. Технологія вирощування озимої пшениці URL: https://lnzweb.com/blog/tehnologiya_vyroshchuvannya_ozymoi_pshenytsi.
65. Уліч Л. І. Урожайні та адаптивні властивості нових сортів озимої пшениці. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*: [зб. наук. пр.] Біла Церква, 2006. № 37. С. 30-37.
66. Уліч О. Л. Зимостійкість сучасних сортів озимої пшениці. *Вісник аграрної науки.* 2005. № 4. С. 86-90.
67. Уліч О. Л. Нове покоління низькорослих і напівкарликових сортів пшениці. *Вісник аграрної науки.* 2003. № 5. С. 18-22.
68. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці. *Пропозиція.* №8-9. С. 44-46.
69. Ушкаренко В. О. Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років. *Таврійський науковий вісник.* 2008. Вип. 61. С. 195-207.
70. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. С. В. Коковіхін. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
71. Фурманець, О. А. Антропогенна зміна темно-сірих ґрунтів Західного Лісостепу України. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування.* 2012. Вип. 2(58). с. 144-151.
72. Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна: ДСТУ 4114 : 2002. [Чинний від 200301-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 10 с. (Національний стандарт України).
73. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289 : 2004. [Чинний від 2004-05-30]. Київ: Держспоживстандарт України, 16 с. (Національний стандарт України).
74. Andersson A. Johansson E., Oscarson P. Nitrogen redistribution from the roots in post-anthesis plants of spring wheat. *Plant and Soil.* 2005. Volume 269 № 1. P. 321-332.

75. Arif M. Chohan M.A., Ali S. Response of wheat to foliar application of nutrients. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 2006. Volume 1. № 4. P. 30-34.
76. Barbottin A. Lecomte C., Bouchard C. Nitrogen remobilization during grain filling in wheat: Genotypic and environmental effects. *Crop Science*. - 2005. №3. P. 1141-1150.
77. Baresel J.P. Effects of genotype and environment on Nuptake and N partition in organically grown winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Germany / Baresel J.P., Zimmermann G., Reents H.J. *Euphytica*. 2008. Volume 163 №3. P. 347-354.
78. Delin S. Nyberg A., Linden B. Impact of crop protection on nitrogen utilisation and losses in winter wheat production. *European Journal of Agronomy*. 2008. Volume 28. №3. P. 361-370.
79. Shekoofa A. Effects of Nitrogen Fertilization and Plant Growth Regulators (PGRs) on Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) cv Shiraz / A. Shekoofa, Y. Emam. *J. Agric. Sci Technol*. 2008. Volume 10. P. 101-108.
80. Tahir I. Nakata N. Remobilization of nitrogen and carbohydrate from stems of bread wheat in response to heat stress during grain filling. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 2005. Volume 191. №2. - P. 106115.
81. Wang Z.J. Vertical distribution of nitrogen in different layers of leaf and stem and their relationship with grain quality of winter wheat. Z.J. Wang, J.H. Wang, C.J. Zhao et al. *Journal of Plant Nutrition*. 2005. №1. P. 73-91.
82. Wendlang M. Offenberger K., Euba M. N-Düngungssysteme zu Winterweizen (Sensortechnik). *Freising: Institut für Agraökologie Düngung*, 2010. 26 s.

ДОДАТКИ

