

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02 – МКР 494 “С” 2023.03.23. 083 ПЗ

Зубка Олексія Олександровича

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет агробіологічний

УДК 631.51:633.11 «327»

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного факультету

(назва факультету)

Гонха О.Л.

(підпис)

“ ” _____ 2023р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

землеробства та гербології

(назва кафедри)

Танчик С.П.

(підпис)

“ ” _____ 2023р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Ефективність систем основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму після гороху в умовах ВП НУБІП України “Агрономічна дослідна станція”»

НУБІП України

Спеціальність

201 «Агрономія»

(код і назва)

Освітня програма

Агрономія

(назва)

НУБІП України

Орієнтація освітньої програми ОС «Магістр» - освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

Каленська С.М.

(підпис)

(ПІБ)

НУБІП України

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

кандидат с.-г. наук, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Іванюк М.Ф.

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

Зубко О.О.

(підпис)

(ПІБ)

НУБІП України

Київ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри землеробства та гербології

доктор с.-г. наук, професор _____ Танчик С.П.

2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Зубку Олексію Олександровичу

(прізвище, ім'я по батькові)

Спеціальність

201 «Агрономія»

(код і назва)

Освітня програма

Сучасні системи землеробства

(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Ефективність систем
основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму після гороху в умовах ВП
НУБІП України "Агрономічна дослідна станція"»

затверджена наказом ректора НУБІП України від "31" березня 2023р. № 494-С

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1 жовтня 2023 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: ґрунтово-кліматичні
умови місця проведення досліджень, водно-фізичні властивості ґрунту, видовий
склад, чисельність та маса бур'янів в посівах озимої пшениці за різних систем
основного обробітку ґрунту.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Визначити вплив варіантів досліду на щільність ґрунту;
2. Динаміка запасів доступної вологи в ґрунті залежно від його обробітку;
3. Визначити вплив варіантів досліду на забур'яненість озимої пшениці;
4. Визначити фактичну і біологічну врожайність озимої пшениці;
5. Розрахувати економічну ефективність вирощування озимої пшениці за досліджуваних умов.

Дата видачі завдання « ____ » _____ 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

| | |
|---|----|
| Завдання..... | 3 |
| Реферат..... | 5 |
| Вступ..... | 6 |
| 1. Огляд наукової літератури..... | 8 |
| 1.1 Народногосподарське значення озимої пшениці | 8 |
| 1.2 Біологічні особливості пшениці озимої | 10 |
| 1.3 Ботанічна характеристика, фенологічні фази росту і розвитку та етапи органогенезу пшениці озимої..... | 16 |
| 1.4 Стан забур'яненості польових угідь і шкодочинність бур'янів в сучасному землеробстві | 18 |
| 2. Експериментальна частина..... | 24 |
| 2.1 Місце, умови, програма та методика проведення досліджень | 24 |
| 3. Результати досліджень | 31 |
| 3.1 Вплив основного обробітку ґрунту на щільність ґрунту | 31 |
| 3.2 Вплив основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи ... | 35 |
| 3.3 Забур'яненість посівів озимої пшениці після гороху | 37 |
| 3.4 Урожайність пшениці озимої | 44 |
| 4. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці за різних систем основного обробітку ґрунту | 47 |
| 5. Охорона праці | 49 |
| Висновки..... | 52 |
| Рекомендації виробництву..... | 53 |
| Список використаних джерел..... | 54 |

РЕФЕРАТ

Тема: «Ефективність систем основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму після гороху в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція»».

Магістерська робота містить 54 сторінки, 18 таблиць, 6 рисунки та 35 літературних джерел.

Мета дослідження: метою дослідження передбачалось вивчення ефективності вирощування озимої пшениці за різних систем основного обробітку ґрунту на фоні біологічної та промислової систем землеробства.

Об'єктом дослідження є агрофітоценоз пшениці озимої після гороху за різних систем обробітку ґрунту та систем землеробства.

Методи дослідження: польовий, лабораторний, спостереження.

На захист виноситься встановлення особливостей формування водно-фізичних властивостей ґрунту, бур'янового компоненту, урожайності пшениці озимої, економічну ефективність вирощування культури за біологічної та промислової системи землеробства на фоні різних систем основного обробітку ґрунту.

Гіпотеза: однією із проблем при вирощуванні сільськогосподарських культур за біологічного землеробства є різке погіршення фітосанітарного стану посівів. Одним із дієвих факторів, що в значній мірі може вирішити дане завдання є система обробітку ґрунту в сівозміні. Крім цього правильна система обробітку ґрунту оптимізує його фізичний стан, що в значній мірі визначає рівень плучної родючості, а відповідно, і ефективність господарювання. Особливо це набуває значення в сьогоденний час, коли скрутний стан галузі потребує використання технологічних заходів, які б забезпечували ефективне вирішення цих задач.

Ключові слова: системи землеробства, система основного обробітку ґрунту, агрофітоценоз, пшениця озима, бур'яни.

Вступ

Система основного обробітку ґрунту істотно впливає на його фізичні, водні, біологічні, агрохімічні та інші властивості. Одним із дієвих заходів підвищення культури землеробства є впровадження науково обґрунтованої системи основного обробітку ґрунту, яка б відповідала різноманітності ґрунтів і їх властивостям, реакції вирощуваних культур на стан ґрунтового середовища, особливості кліматичних і погодних умов, а також необхідності виконання технологічних операцій в оптимальні агротехнічні строки [3, 10, 21].

Рівень продуктивності озимої пшениці залежить, від фізичного стану орного шару ґрунту, який в значній мірі регулюється механічною дією ґрунтообробних знарядь і машин [29]. Погодні умови, а також стан розпушення оброблюваного шару ґрунту істотно впливають на його біологічну активність та хід ґрунтових процесів. Результатом даних процесів формується ефективна і руйнується природна родючість ґрунту.

Оптимізуються водні і повітряні властивості, водопроникність та вологосміність, повітрообмін, створюються умови для формування оптимальних повітряного, водного та поживного ґрунтових режимів. Основний обробіток є важливим контролюючим заходом регулювання фітосанітарного стану поля, забезпечує сприятливі ґрунтові умови розвитку кореневої системи культурних рослин, заробку у оброблюваній шар добрив, поживних решток, насіння, гербіцидів, тощо.

Нові форми власності, які виникли в аграрному секторі України створили можливості для поширення передових технологій, що призвели до необхідності вдосконалення зональних систем основного обробітку ґрунту, які обумовлюється не тільки економічними причинами – підвищенням рентабельності, зниженням собівартості продукції, але й поліпшенням показників ґрунтової родючості: агрофізичних властивостей ґрунту, гумусового балансу, зменшення втрат вологи та поживних речовин, захистом ґрунтів від ерозії та дефляції.

НУБІП України

Це стало причиною уточнення та перегляду деяких теоретичних положень і практичного комплексу заходів відповідно до природно-кліматичних зон України, сівозмі, окремих культур, а також використання підвищених норм добрив, пестицидів тощо.

НУБІП України

Аналіз досвіду передових аграрних підприємств та результатів досліджень дослідницьких установ свідчать, що застосування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України однотипної системи основного обробітку ґрунту під вирощувані культури є невиправданим [19, 21].

НУБІП України

Виходячи з вище сказаного для окремих ґрунтово-кліматичних умов України є необхідність, опираючись на сучасні наукові дані та передовий виробничий досвід, розробляти адаптивно-оптимальні системи основного обробітку ґрунту, які б поліпшили ґрунтову родючість і підвищували урожайність сільськогосподарських культур.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1. Огляд наукової літератури

1.1 Народного господарське значення озимої пшениці

Серед зернових колосових культур, які вирощують в Україні, озима пшениця займає провідне місце як за посівними площами, так і валовими зборами зерна [12]. Вона є найважливішою продовольчою культурою, основним

призначенням якої є забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами.

Цінність пшеничного хліба певною мірою залежить від хімічного складу зерна.

Відомо, що зерно озимої пшениці містить більше білків, ніж інші зернові культури (в зерні м'якої пшениці їх вміст складає 13-15%). Крім того, воно

містить багато вітамінів (В1, В2, РР, А), без яких не можливе нормальне функціонування людського організму; вуглеводів (в тому числі близько 70%

крохмалю), а також незамінні амінокислоти (лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізолейцин), всі вони добре

засвоюються організмом людини і покращують його стан. Проте слід зазначити,

що білки, які містяться в зерні озимої пшениці, в своєму складі мають недостатню кількість лізину, метіоніну і треоніну. Саме тому, хоч даний білок і повноцінний за амінокислотним складом, та всеж поживна цінність його

становить лише 50% загального вмісту білка. Тому виникла потреба у

вирощуванні високобілкових пшениць, адже якщо зерно містить близько 14% білку, то повністю використовуємо ми лише 7% [26, 31].

Оскільки, пшеничний хліб містить більше 2000 ккал, то він є досить високопоживним продуктом харчування і надійним джерелом енергії. Крім того,

зерно пшениці має найбільш оптимальне співвідношення білків і крохмалю (1:6-7), що дуже позитивно впливає на підтримання нормальної ваги тіла і

працездатності людини. Слід, також, зазначити, що 400-500г виробів з зерна озимої пшениці забезпечує половину потреби людини у вуглеводах, третину – у

повноцінних білках, біля 60% - у вітамінах групи В, 80% - у вітаміні Е. Крім того,

пшеничний хліб майже повністю забезпечує потреби людини у фосфорі і залізі, а, також, на 40% - у кальції.

Загалом, зерно озимої пшениці ділиться на: зерно сильних пшениць, цінних (або середніх) і слабких. Саме сорти сильних пшениць (які належать до виду м'якої пшениці) є найціннішою вихідною сировиною для виробництва борошна, з якого отримують особливо якісні хліб і хлібобулочні вироби. За державним стандартом таке зерно належить до вищого, першого і другого класів, містить відповідно 36, 32 і не менше 28% сирової клейковини першої групи, має натуру не менше 755г/л, скловидність – не нижче 60%, а хлібопекарська сила борошна, отриманого з такого зерна, повинна становити 280 і більше одиниць альвеографа. Крім того, хліб з борошна сильних пшениць є не тільки джерелом харчування, а й своєрідним каталізатором, який поліпшує процеси травлення та підвищує засвоюваність інших продуктів харчування [16, 35]. Важливою особливістю сильних пшениць є те, що вони є поліпшувачами слабких пшениць.

Відомо, що борошно, отримане з зерна сильної пшениці, при домішуванні у розмірі 30% до борошна слабких пшениць поліпшує його хлібопекарські властивості, завдяки чому хліб випікається високооб'ємним, пористим і якісним.

Слід зазначити, що вирощування зерна сильних пшениць високої якості стимулюється державою.

Трохи менше поширені у виробництві цінні пшениці, які належать до третього класу за якістю. Зерно даних пшениць може містити 23-28 % сирової клейковини другої групи, а сила борошна становити менше 280 о.а. (близько 200 о.а.). З борошна таких пшениць теж отримують якісний хліб, але воно не здатне бути поліпшувачем борошна слабких пшениць.

Слабкі ж пшениці характерні тим, що їх зерно містить до 23% сирової клейковини, і належать вони за якістю до четвертого класу. Хлібопекарські показники їх найменш якісні, а добрий хліб можна отримати тільки після залучення поліпшувачів. Сорти пшениць п'ятого класу, які містять менше 18% клейковини, вирощуються тільки на корм худобі. Існують, також, сорти м'якої м'якозерної пшениці (але ще в недостатній кількості), зерно яких має низький

Хлібопекарські показники їх найменш якісні, а добрий хліб можна отримати тільки після залучення поліпшувачів. Сорти пшениць п'ятого класу, які містять менше 18% клейковини, вирощуються тільки на корм худобі. Існують, також, сорти м'якої м'якозерної пшениці (але ще в недостатній кількості), зерно яких має низький

Хлібопекарські показники їх найменш якісні, а добрий хліб можна отримати тільки після залучення поліпшувачів. Сорти пшениць п'ятого класу, які містять менше 18% клейковини, вирощуються тільки на корм худобі. Існують, також, сорти м'якої м'якозерної пшениці (але ще в недостатній кількості), зерно яких має низький

Хлібопекарські показники їх найменш якісні, а добрий хліб можна отримати тільки після залучення поліпшувачів. Сорти пшениць п'ятого класу, які містять менше 18% клейковини, вирощуються тільки на корм худобі. Існують, також, сорти м'якої м'якозерної пшениці (але ще в недостатній кількості), зерно яких має низький

Хлібопекарські показники їх найменш якісні, а добрий хліб можна отримати тільки після залучення поліпшувачів. Сорти пшениць п'ятого класу, які містять менше 18% клейковини, вирощуються тільки на корм худобі. Існують, також, сорти м'якої м'якозерної пшениці (але ще в недостатній кількості), зерно яких має низький

Хлібопекарські показники їх найменш якісні, а добрий хліб можна отримати тільки після залучення поліпшувачів. Сорти пшениць п'ятого класу, які містять менше 18% клейковини, вирощуються тільки на корм худобі. Існують, також, сорти м'якої м'якозерної пшениці (але ще в недостатній кількості), зерно яких має низький

вміст білка (біля 10%) та підвищений – крохмалю, і використовується у кондитерській промисловості, зокрема для виготовлення тортів [31].

Сорти озимої твердої пшениці дають зерно багате на білок (біля 17%), але з короткою і тугою клейковиною другої групи. Борошно з такого зерна не придатне для виготовлення хліба. Проте, тверді пшениці є незамінною сировиною для макаронної промисловості, бо саме їх клейковина дозволяє виготовляти макарони, вермішель та інші продукти, які добре зберігають форму при варінні, не ослизнюються і мають приємний лимонно – жовтий або янтарний колір. Зерно твердих пшениць використовують, також, для виробництва манної

крупи, крупчатка (особливого сорту борошна) і в кондитерській промисловості.

Озима пшениця знайшла досить широке застосування і в галузі тваринництва. Зерно низькобілкових пшениць є цінним компонентом при виробництві комбикормів. У тваринництві широко використовують багаті на

білок (біля 14 %) пшеничні висівки, які особливо ціняться при відгодівлі молодняка. Озима пшениця займає не останнє місце в зеленому конвеєрі, де її висівають у чистому вигляді або в суміші з озимою виською, для отримання зелених вітамінних кормів рано навесні, услід за житом. Для годівлі тварин

певне значення має солома і полова – особливо безостих сортів (100 кг соломи містить 20 – 22 ккал і 0,6 кг перетравного протеїну) [25, 24].

Озима пшениця, також, є одним з кращих попередників цукрових буряків, кукурудзи, картоплі, льону, соняшника тощо. Саме в цьому і полягає її агротехнічне значення.

1.2 Біологічні особливості пшениці озимої

Серед зернових культур озима пшениця є однією з найбільш вимогливих до факторів навколишнього середовища. В окремі роки при різкому відхиленні погодних умов від оптимальних спостерігається загибель її посівів на значних площах. Загибель посівів в несприятливі роки в більшій мірі проявляється там, де прийоми вирощування і строки їх виконання проводять без врахування вимог

озимої пшениці до умов навколишнього середовища і особливостей ґрунтово – кліматичних умов.

Вимоги озимої пшениці до температури, вологи, ґрунтів, елементів мінерального живлення та інших факторів протягом вегетації не залишаються постійними. Вони змінюються в залежності від віку рослин, їх стану, погодних умов тощо. Відрізняються за вимогами між собою і сорти [27].

Вимоги озимої пшениці до ґрунтів і мінерального живлення. Найбільш придатні до вирощування озимої пшениці чорноземні ґрунти, оскільки вони характеризуються високим вмістом гумусу в орному шарі, потужним гумусовим горизонтом, вмістом значної кількості поживних речовин (в тому числі і в легкозасвоюваних формах), сприятливими водно – фізичними властивостями. Чорноземи мають найкращу структуру, добре піддаються обробітці, менше ущільнюються при значному зволоженні. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до неї. Наявність потужного гумусового горизонту і поживних речовин по всьому профілю сприяє нормальному розвитку кореневої системи, яка гут може проникати на глибину до 2 м. Це дає змогу використовувати елементи живлення і вологу з нижніх шарів ґрунту.

Але, незважаючи на високу родючість, внесення добрив на цих ґрунтах досить ефективне. Озиму пшеницю можна вирощувати, також, на каштанових ґрунтах (на півдні), сірих лісових, які менш родючі ніж чорноземи. Найкраще озима пшениця розвивається на ґрунтах, які мають об'ємну масу $1,1 - 1,25 \text{ г/см}^3$, рН=7 або близько 7.

Не терпить кислих ґрунтів, надмірно пухких, здатних до заболочування тощо. Найголовнішою умовою при вирощуванні даної культури на підзолистих ґрунтах є обов'язкове вапнування і внесення підвищених норм органічних і мінеральних добрив [13].

В період вегетації пшениця поглинає велику кількість елементів мінерального живлення. В порівнянні з іншими зерновими культурами вона більш вимоглива до наявності в ґрунті поживних речовин в засвоюваних формах.

В рості, розвитку і формуванні врожая озимої пшениці велике значення має азот. Він входить до складу білків, хлорофілу, ферментів тощо. Як нестача, так і надлишок азоту негативно впливає на ріст окремих органів рослин. При нестачі азоту уповільнюється ріст, листки стають блідо-зеленими, відмирають, зменшується куцистість, озерненість колоса, маса тисячі зерен, погіршуються хлібопекарські якості. Надлишок азоту призводить до формування великої вегетативної маси, сприяє ураженню хворобами, виляганню. Рослини пшениці поглинають азот в аміачній і нітратній формах. Ранньовесняне підживлення сприяє формуванню більш продуктивного колоса, а в період колосіння – для отримання зерна з високим вмістом протеїну і клейковини.

Не менш важливе значення в житті рослин озимої пшениці має фосфор. Він входить до складу органічних сполук, які відіграють важливу роль в синтезі, рості, розмноженні і спадковості. З забезпеченістю рослин фосфором пов'язано багато фізіолого – біохімічних процесів, стійкість до вилягання, морозо – і посухостійкість, тривалість вегетації, ріст кореневої системи. На початку рослин поглинають невелику кількість фосфору, а найбільше його потребують в період від початку виходу в трубку до цвітіння. Нестача фосфору затримує використання азоту, синтез білків, уповільнює ріст рослин. Загальна потреба пшениці в фосфорі менша, ніж в азоті [15].

Таблиця 1.1

Поглинання елементів живлення озимою пшеницею (у % від максимальної кількості)

| Фаза вегетації | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|------------------|
| Куцнення (перед зимівлею) | 24,6 | 10,4 | 20,5 |
| Вихід у трубку | 51,7 | 33,4 | 47,8 |
| Кінець колосіння | 77,8 | 70,4 | 91,4 |
| Початок воскової стиглості зерна | 95,4 | 100,0 | 96,4 |
| Повна стиглість зерна | 100,0 | 96,4 | 92,8 |
| Цвітіння | 82,4 | 98,6 | 100,0 |

Калій сприяє нормальному перебігу фотосинтезу, накопиченню жирів, пересуванню в рослині вуглеводів, підвищує стійкість до вилягання, а також морезо – і посухостійкість. При нестачі калію уповільнюється накопичення білків і вуглеводів, уповільнюється ріст, погіршуються технологічні якості зерна. Озима пшениця поглинає калій з ґрунту від проростання до цвітіння, а найбільш інтенсивно – в фазу виходу в трубку і колосіння. Загалом, потреба озимої пшениці в елементах живлення в різні фази розвитку, відображена в таблиці 1.1.

Вимоги до температури. Озима пшениця належить до холодостійких культур. Її насіння здатне прорости при температурі посівного шару ґрунту 1–2 градуси, але у цьому випадку сходи з'являються із запізненням і недружно. Найбільш інтенсивно ґрунт поглинає воду, яка потрібна для набухання і проростання насіння, при прогріванні ґрунту до 12–20 градусів. За такої температури сходи з'являються вже на 5–6 день. Найсприятливішим для сівби є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14–17 градусів. Осінній період вегетації озимої пшениці, включаючи і фазу кушення, проходить при температурі 15–3 градуси, тобто нижче оптимальної для інтенсивного росту. Але така температура найбільш сприятлива для розвитку і проходження яровизації. Крім того, поступове зниження температури в осінній період вегетації з 10 до 0 градусів сприяє загартовуванню рослин. А нам відомо, що при доброму загартуванні пшениця може витримувати зниження температури на глибині вузла кушення до –15–18 градусів, а деякі сорти – і до –18 градусів [11, 26]. При нормальних строках посіву початок весняної вегетації пшениці співпадає з продовженням фази кушення. До цього строку закінчується стадія яровизації і створюються сприятливі умови для проходження світлової стадії, яка може початися тільки при температурі 7 градусів. Тому, чим швидше встановиться температура 7–9 градусів, тим раніше почнеться світлова стадія. Ріст стебла і листків, формування генеративних органів співпадають з середньодобовою температурою 11–17 градусів. Наступні фази вегетації

проходять при температурах, близьких до оптимальних (від 15 – 16 до 22 – 25 градусів). В літній період озима пшениця терпить від високих температур (особливо на нивді), але при достатній вологості ґрунту вона досить непогано може переносити короточасні суховії з підвищенням температури до 35 градусів. По мірі росту листків і утворення бічних пагонів в осінній період вегетації підвищується морозостійкість озимої пшениці. Найбільш стійка вона до низьких температур у фазі кушення, коли має 2–4 пагони. За таких умов вона може витримувати біля 17 – 19 градусів (за нормальної вологості ґрунту, адже при підвищеній пшениця гине і при менших температурах). Позитивно

впливають на перезимівлю і достатні норми фосфорно-калійних добрив, оскільки при цьому накопичується більше цукрів, підвищується концентрація клітинного соку і стійкість до низьких температур. До кінця зими стійкість до низьких температур знижується і на початку весняної вегетації пшениця може пошкоджуватись заморозками – 6-8 градусів. Особливо знижується холодостійкість при різких коливаннях температури [26, 11].

Вимоги до вологи. Озима пшениця використовує за період вегетації більше вологи, ніж яра. Це пов'язано з довшим періодом вегетації і формуванням більш високого врожаю загальної маси. Споживання вологи залежить від віку, інтенсивності росту, потужності розвитку, наявності вологи в ґрунті, температури, відносної вологості повітря, освітлення, розвитку кореневої системи тощо. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку озимої пшениці складаються при вологості ґрунту не нижче 75-80% найменшої вологоємкості.

За період вегетації в залежності від умов вирощування вона витрачає 2500-4000м³ води з одного гектара. Про продуктивність використання споживаної вологи свідчать по коефіцієнту транспірації, який становить близько 450 (в середньому). На початку вегетації вологи споживається більше, а в кінці – коефіцієнт транспірації знижується до 200. Протягом вегетації потреба озимої пшениці в воді зростає. В фазу проростання насіння – появи сходів рослини споживають відносно невелику кількість вологи. Але для дружніх сходів в шарі

0-10см потрібно, щоб було не менше 10мм продуктивної води. В період утворення 2-го та інших листків потреба у воді зростає. З початком осіннього кушення витрата води може сягати 20 м³/га. У весняний період вегетації потреба в воді зростає, а загальні витрати можуть становити 700-1000м³/га (від початку весняної вегетації до виходу в трубку).

Нестача води у фазі виходу в трубку, а також під час цвітіння – запліднення – наливу зерна може призвести до зменшення врожаю. Найбільш сприятливі умови в період наливання і дозрівання зерна складаються при вологості не нижче 70% найменшої вологості.

Надлишок води знижує темпи росту озимої пшениці, а іноді і загибель її посівів. Найчастіше це може траплятися пізньою осінню і раною весною, але інколи – і влітку. Надмірно волога погода сприяє формуванню потужної вегетативної маси, схильної до вилягання [11, 12].

Вимоги до світла. Вплив світла рослини пшениці починають відчувати ще до появи листя над поверхнею ґрунту. З появою сходів пластичні речовини насіння повністю використовуються і подальше формування рослини відбувається за рахунок речовин, які утворюються в процесі фотосинтезу. Найбільш сприятливі умови для якого – тривалий світловий день і підвищена інтенсивність освітлення. Сонячна погода в період сходів (особливо в фазу 2-3

листоків) сприяє формуванню більш крупних листків і закладенню вузла кушення на більшій глибині. При хмарній погоді з дощами спостерігається зворотній ефект. Інтенсивне сонячне освітлення в фазу кушення восени забезпечує

накопичення більшої кількості цукрів в листках і вузлі кушення, що підвищує морозостійкість рослин. Пшениця належить до рослин довгого світлового дня. В весняний період вегетації тривалий світловий день (13-14 год) сприяє не тільки накопиченню пластичних речовин, але і більш швидкому проходженню світлової стадії, на основі якої іде формування і диференціація репродуктивних органів. Але це можливе за оптимальної температури. Інтенсивне освітлення в

кінці фази кушення – початку виходу в трубку забезпечує формування потужної асиміляційної поверхні. Сонячна погода на початку фази виходу в трубку сприяє

формуванню коротких міжвузль, що підвищує стійкість стебел до вилягання. Поєднання сонячної і ясної погоди з помірно зволоженою і оптимальними температурами (18 – 22 градуси) в період формування і дозрівання зерна є одними з найважливіших факторів для отримання високого врожаю [11, 22].

1.3 Ботанічна характеристика, фенологічні фази росту і розвитку та етапи органогенезу пшениці озимої

Пшениця – це однорічна культура. Коренева система якої – мичкувата, складається з первинних (зародкових) і вторинних (стеблових) коренів.

Зародкові корені утворюються з тканини зародка насінини, вторинні – з підземних стеблових вузлів і, найбільше, з вузла кушення. Основна маса кореневої системи (80%) зосереджується в шарі ґрунту до 30 см. Коренева система дуже розгалужена, складається з численної сітки дрібних корінців, які проникають у ґрунт на глибину 1 – 1,5 м (нерідко до 1,5-2 м). На кінчиках коренів є густа сітка корневих волосків ніж наземні органи [12].

Стебло у озимої пшениці – циліндрична, порожниста соломина, розділена за допомогою вузлів на міжвузля. Соломина не галузиться і має в основному 4 – 6 міжвузль. Товщина соломини становить 0,4 – 0,9 см, а довжина – залежить від генетичної високорослості сортів і коливається в межах від 0,5 до 2 м. Стебло у висоту росте в основному інтеркалярно (тобто вставним способом – ростуть міжвузля). Ріст стебла припиняється наприкінці цвітіння. Стебла озимої пшениці схильні до кушення, тобто утворюють бічні пагони з підземних стеблових вузлів.

Листки на стеблі розміщуються поодинокі біля кожного стеблового вузла.

Вони складаються з піхви (нижньої частини листка, яка щільно охоплює стебло) і листової пластинки (розгорнутої верхньої частини листка). Листкова піхва захищає від пошкоджень частину стебла, що ростуть, і надає йому міцності. Вона охоплює стебло знизу і утворює кільцеподібне потовщення над стебловим вузлом – листовий вузол, який сприяє підняттю стебла при виляганні. Листкова пластинка видовжена, лнійного типу з поздовжнім жилкуванням. На місці переходу листової піхви у листову пластинку є невелика півочка – язичок, яка

щільно прилягає до стебла і захищає частини міжвузль, що ростуть, від затікання води, потрапляння пилу. По краях листкової пластинки утворюються два вирости, які називаються вушками. У пшениці язичок короткий, вушка невеликі, часто з війками. Нормального розвитку язичок і вушка досягають у фазі кушення. Довжина листкової пластинки становить 15-35 см, ширина – 0,5-3 см [12].

У пшениці суцвіття – складний колос, який складається з колосового членистого стрижня, який є продовженням стебла і колосків, розміщених на його виступах. У пшениці на кожному виступі колосового стрижня розміщений один

колосок. Колосок складається з колоскових лусок і квіток (квітки розміщені між колосковими лусками у кількості 3 – 5 штук). Квітки у пшениці двостатеві, одностомні.

Пшениця в основному являється самоzapильною рослиною, але трапляються випадки, коли вона запилюється перехресно за допомогою вітру. Як правило зерно у колоску утворюють 2 – 3 квітки. Зернівка у більшості пшениць гола. Маса тисячі насінин коливається в межах від 25 до 45 грам і більше.

В онтогенезі озимої пшениці розрізняють такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, кушіння, вихід у трубку (стеблуння), колосіння, цвітіння, формування, наливання і досягання зернівки (молочна, воскова і повна стиглість). У межах кожної з фаз в разі потреби виділяють більш детальні характеристики (якщо це треба для визначення технології вирощування чи застосування її окремих елементів). Початком фази, якщо йдеться про посів в цілому, а не про окрему рослину, прийнято вважати період, коли в даній фазі перебуває 5 – 10 % рослин. Повна фаза настає, коли у відповідну фазу вступило 50 – 75% рослин [11, 17].

В онтогенезі озимої пшениці виділяють 12 етапів органогенезу (за даними Куперман Ф.М.) .Щоб програмувати продуктивність рослин, треба впливати на них органогенними факторами у визначений період. Змінюючи тривалість та швидкість диференціації тканин, якісний її перебіг, можна збільшити або

зменшити кількісні показники органів, зробити їх продуктивними або спричинити стерильність. Початковий стан органогенних етапів прихований, але кожний з них відбувається відповідно до фенологічних фаз, тому, спостерігаючи за фенологічними фазами, можна з достатньою впевненістю говорити про онтогенез рослини.

1.4 Стан забур'яненості польових угідь і шкодочинність бур'янів в сучасному землеробстві

Висока забур'яненість польових угідь пояснюється, насамперед, здатністю бур'янів легко адаптуватися в мінливих умовах екологічного середовища.

На підставі багаторічних спостережень за станом фактичної забур'яненості полів в Україні, проведених в 90-х роках на площі 25 млн га державною установою "Сільгоспхімія", встановлено, що лише 10% обстежених площ мали незначну кількісну забур'яненість (менше 10 шт/м²), 70% площ – середню (10-50 шт/м²) і 20% ріллі – сильну забур'яненість (більше 50 шт/м²). Потенційна забур'яненість ріллі становить на більшості полів 100-400 млн шт./га). Шкодочинністю бур'янів називають збитки, обумовлені їх наявністю і визначені величиною втрат продукції або зниженням її якості [23].

Розрахунки свідчать, що втрати від бур'янів у землеробстві України на всій площі ріллі щороку становлять мільйони тонн: зерна – 8, цукрових буряків – 15, картоплі – 4, кукурудзи на силос – 5, соняшнику – 0,3 і значну кількість інших видів продукції рослинництва на загальну суму, за оцінками 1997 року, до 6 млрд. гривень [2]. На середньо забур'яненних полях урожайність культурних рослин зменшується на 20-25%, а на сильно забур'яненних може бути зведена нанівель. Крім кількісної втрати врожаю, бур'яни обумовлюють також зростання витрат на вирощування культур за рахунок проведення заходів боротьби з ними, які становлять в середньому 30% всіх затрат праці в землеробстві. Висока забур'яненість спричинює зменшення на 30% продуктивності роботи агрегатів для обробітку ґрунту.

На забур'яненних полях знижується також якість рослинницької продукції: вміст протеїну в зерні зменшується на 0,9-2,3%, жиру в соняшнику на 1,2% [2, 3]. Наявність в лляній соломі більше 10% маси бур'янів робить продукцію неякісною.

Через домішки насіння бур'янів в зерні, наприклад куколю, пажитниці, гірчака, борошно є непридатним для споживання. Згодовування дітям коровам полину, буркуну, часнику дикого викликає гіркий смак молока і маела.

Ряд видів бур'янів на кормових угіддях можуть викликати отруєння тварин. До них належать види, які уражають центральну нервову систему тварин – цикута отруйна, блекота чорна, дурман смердючий, пижмо, жовтець їдкий, чистотіл, хвощ болотний, мак-самосійка. Інші види порушують серцеву діяльність (горицвіт весняний, конвалія травнева, наперстянка червона, чемериця Лобеля, сокирки польові, льонок звичайний) або органи травлення (паслін солодко-гіркий, молочай гострий, кірказон звичайний).

Шкочочинність бур'янів в посівах культурних рослин є результатом гострої конкуренції з культурою за основні фактори життя рослин – світло, воду, поживні речовини.

Бур'яни випереджаючи у рості культурні рослини, затіняють їх, викликають світлове голодування і знижують продуктивність фотосинтезу. Високі бур'яни спричиняють також вилягання зернових культур, що знижує урожайність і збільшує втрати при збиранні врожаю. Через затінення поверхні поля бур'янами знижується температура ґрунту на 2-4⁰С, що пригнічує мікробіологічні процеси і негативно впливає на поживний режим ґрунту.

Високий транспіраційний коефіцієнт багатьох видів бур'янів (до 800-1000) викликає дефіцит вологи для культурних рослин. Корені бур'янів глибше проникають в ґрунт і забирають звідти вологу. Наприклад, корені вівсюга сягають на глибину 2м, буркуну – 5,5м, осоту рожевого – до 7,2м. Це дало підстави відомому ґрунтознавцеві П.А.Костичеву написати: "Яка користь від того, що ми надамо ґрунтови прекрасного механічного стану, щоб сприяти

збереженню ґрунтової вологи, коли бур'яни не будуть знищені. Більша вологість ґрунту лише допоможе поширенню бур'янів, а для культурних рослин не тільки не залишиться вологи, але вони ще будуть заглушені бур'янами”.

Конкуренція бур'янів з культурними рослинами за елементи мінерального живлення призводить до зменшення коефіцієнта використання внесених добрив.

Так, однорічні дводольні бур'яни кількістю 100-200 шт/м² здатні ввібрати з ґрунту на 1 га 60-140 кг азоту, 20-30 кг фосфору, 100-140 кг калію [2, 18]. Цієї кількості вистачило б для вирощування урожаю зерна пшениці до 30 ц/га.

Численні дослідження засвідчують істотний вплив ступеня забур'яненості посівів на вивезення елементів мінерального живлення бур'янами.

Важливо вказати й на те, що бур'яни поширюють хвороби і сприяють розмноженню шкідників культурних рослин. Носіями хвороби злакових культур

— іржі є пирій повзучий, свинорий, сажки — вівсюг, раку — паслін чорний,

капустяної кили — бур'яни з родини капустяних, борошнистої роси — осоти,

латук. У дободі, щиріці розмножуються шкідники бурякових полів — буряковий

клоп, мучний метелик, бурякова нематода, в плоскусі — просяний комар, а в бур'янах з родини пасльонових — колорадський жук [9].

Важливим фактором шкодочинності бур'янів є прижиттєві або посмертні метаболіти їх тканин, які потрапляють в ґрунт у вигляді кореневих виділень або утворюються в ньому внаслідок розкладу цих тканин. Спільним для названих впливів на культурні рослини є джерело утворення фізіологічно активних речовин, а саме рослинами бур'янів. Проте слід згадати й алелопатичні ефекти, які

являють собою взаємний вплив прижиттєвих кореневих виділень компонентів агрофітоценозів і їх фітомаси, заробленої в ґрунт. Кореневі виділення рослин

носять назву колінів. Рослини розрізняються за фітоніцидною активністю колінів.

Найбільша алелопатична активність властива катрану татарському, шавлю австрійському, горицвіту, які витісняють інші види рослин з місця свого

поселення. Менша алелопатична активність характерна для пирію повзучого, осоту рожевого, куничника, а кістриця, тонконіг, ковила мають малотоксичні

коліни. Особливість колінів полягає в тому, що у великих дозах вони вбивають рослини, а в малих — стимулюють їх ріст. Коліни не тільки виділяються коренями рослини, а й накопичуються у їх вегетативній масі. Зокрема, найбільше їх буває в листі, найменше — в масі кореневої системи, а стебла займають проміжний стан [2, 8, 13].

Наявність колінів у вегетативній масі рослин, а також утворення токсичних речовин внаслідок її розкладу в ґрунті є підставою для пояснення шкодочинності зеленої маси бур'янів, заробленої в ґрунт, для культурних рослин та для вивчення можливостей застосування в землеробстві фітогербицидів [2].

Окремі види бур'янів мають інсектицидну дію: для захисту від шкідників можна використати пшму (проти колорадського жука), відвар блекоти, деревію чи полину (проти попелиці). Деякі бур'яни мають кормову цінність: гумай, пирій повзучий, щиріця звичайна, лобода біла та деякі інші види можуть бути використані до цвітіння для годівлі тварин.

Інтенсивне використання деяких із вказаних видів рослин для заготівлі лікарської сировини, а також знищення їх як бур'янів привело ці види до межі зникнення. Це стосується, зокрема, таких видів, як звіробій, сушениця болотна, валеріана. Ці рослини занесені до "Червоної книги".

В умовах сучасного землеробства поступово зростають обсяги виробництва сільськогосподарської продукції. Разом з тим збільшуються і втрати урожаю від бур'янів. Закономірно зростає значення заходів, спрямованих на запобігання даних збитків. Ефективний захист посівів забезпечують заходи і засоби з високим ступенем знищення бур'янів у період масового проростання насіння. Цьому найкраще відповідає система інтегрованих заходів боротьби з бур'янами. Дана система поєднує в собі застосування усього спектру методів впливу на рівень забур'яненості. Особливе положення займають в ній агротехнічні заходи, які включають дві основні ланки системи землеробства:

сівозміну та систему обробітку ґрунту. Історія землеробства свідчить, що ці заходи не завжди були ефективними, тому що їх протибур'янова дія значно

залежить від екологічних умов. Важливе місце в практиці гербології посідає хімічний метод боротьби.

Із року в рік кількість застосовуваних препаратів збільшується. Витрати на їх придбання збільшуються з року в рік. Гербіцидами щорічно обробляли 75-82 млн га (Бешанов А.В., 1988; Захаренко В.А., 1988) [2]. Проте широке застосування гербіцидів помітно не зменшило засміченість посівів (Гамор Ф.Д., Комендар В.П., 1983), оскільки замість одних бур'янів поширювались інші, в тому числі злісні і карантинні види [9].

З різних причин зростає кількість насіння бур'янів у їхніх ґрунтових насінних банках. Цьому сприяє нераціональне застосування агротехнічних та хімічних засобів для знищення бур'янів (Злобин Ю.А., 1984) [2].

Якщо проаналізувати врожайність сільськогосподарських культур за період з 1960 по 1985 рік (у цей період відбулося десятикратне збільшення виробництва мінеральних добрив і отрутохімікатів) то видно, що врожайність зернових зросла лише 4,5 рази, бавовни-сирцю – в 1,35, картоплі – в 1,2, овочів – в 4 рази (Часноков В.С., 1990) [5]. Приблизно та ж картина і в інших країнах.

Дуже важливим аспектом цієї проблеми є те, що в країнах, утворених після розпаду СРСР, існує загроза перебільшення норм залишкової кількості хімікатів у продуктах харчування, в тому числі через їх некваліфіковане застосування.

Висока стійкість багатьох пестицидів призводить до глибоких змін в екосистемах, що негативно впливає на здоров'я людини [3, 6].

Безперечно, боротьба з бур'янами за допомогою гербіцидів - високоефективний захід, але накопичення і перетворення хімікатів у середовищі й організмах може спричинити небажані наслідки.

Щоб зменшити екологічну небезпечність гербіцидів, останнім часом поліпшується склад препаратів і розширюється їх асортимент. Менш ефективні препарати замінюються більш ефективними, високоселективними і безпечними для навколишнього середовища засобами.

Протягом останніх 30 років науковці розробляють біологічні методи знищення бур'янів. За ухвалою Генеральної асамблеї Міжнародної організації біологічної боротьби (1971) під біологічним методом захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів розуміють використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для попередження чи зменшення шкоди, спричиненої бур'янами. До недавнього часу для пригнічення бур'янів, як правило, використовували комах-фітофагів (трипси, клопи, лускокрилі і т. ін.).

В останнє десятиріччя використання фітопатогенних мікроорганізмів для боротьби з бур'янами визнано перспективним напрямом (Іжевський С.С., Серяпін А.А., 1983). Слід звернути увагу, однак, на те що існує небезпека зараження продукції мікотоксинами — речовинами набагато небезпечнішими ніж гербіциди [2].

Перспективним способом пригнічення бур'янів є використання алелопатії.

Виявлено багато видів рослин, які продукують отруйні для бур'янів речовини. Рослини по суті є природними хімічними “заводами”, що виробляють у необмеженому асортименті ботанічні пестициди. У зв'язку з порушеними екологічними обставинами останнім часом зріс інтерес до фітопестицидів - речовин рослинного походження, які можна використовувати для боротьби з шкідниками, хворобами рослин, а також зокрема фітогербіцидів для пригнічення бур'янів.

2. Експериментальна частина

2.1 Місце, умови, програма та методика проведення досліджень

Дослідження по темі магістерської роботи проводились в стаціонарному досліді кафедри загального землеробства на Агрономічній дослідній станції Національного університету біоресурсів і природокористування України. Клімат регіону розміщення дослідної станції помірно-континентальний. Середня температура повітря за рік становить 6,5-7,0⁰С з відносною вологістю 89,4%. За багаторічними даними опадів в середньому за рік випадає 540-560 мм. Розподілення їх по періодах року наступне: зимою – 90-100 мм, весною – 120-130 мм, літом – 195-200 мм і восени – 130-135 мм. За вегетаційний період випадає близько 65% опадів (325-340 мм), що в основному достатньо для нормального росту і розвитку с.-г. культур.

Останні весняні заморозки в умовах дослідної станції спостерігаються в першій декаді травня, а перші осінні – в кінці вересня. Зима помірно холодна з частими відлигами. Сніговий покрив не стійкий. Тривалість періоду з температурою вище +5⁰С складає 210-215 днів і 155-180 днів з температурою вище +10⁰С.

В середньому за рік в умовах північного Лісостепу України на 1 га площі надходить із космосу 5050 млн ккал ФАР (довжина хвиль 380-710 нм). Із цієї кількості за період з сумою температур вище +5⁰С приходить 4100 млн ккал, а з температурою вище +10⁰С – 3380 млн ккал/га ФАР.

Територія дослідної станції знаходиться в правобережній частині Лісостепу України і входить в склад Білоцерківського агрогрунтового району. Рельєф місцевості рівнинний. Грунтові води залягають на глибині 2-4 м. Грунт дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний крупно-пилувато-середньосуглинковий за гранулометричним складом. Даний ґрунт характеризується наступними агрохімічними і водно-фізичними властивостями (табл. 2.1, 2.2).

Вміст гумусу в орному шарі (по Тюріну) – 4,6%, вміст рухомого фосфору (по Мачигіну) – 3,3-3,4 мг, калію – 9,8-10,3 мг на 100 г ґрунту.

Таблиця 2.1

**Агрохімічна характеристика ґрунту дослідного поля
(за даними АДС НУБІП).**

| Глибина взяття зразка | Вміст гумусу, % | РН сольової витяжки | Кількість карбонатів, % | Ємкість поглинання, мг-екв на 100г ґрунту |
|-----------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---|
| 0-10 | 4,53 | 6,87 | - | 31,9 |
| 35-45 | 4,38 | 7,30 | 1,66 | 32,0 |
| 70-80 | 1,36 | 7,30 | 9,20 | 19,1 |
| 130-140 | 0,86 | 7,30 | 10,50 | 15,0 |
| 210-230 | - | 7,30 | 9,70 | - |

Таблиця 2.2

Водно-фізичні властивості чорнозему типового малогумусного (за даними АДС НУБІП)

| Глибина горизонту, см | Щільність, г/см ³ | Загальна пористість, % | Максимальна молекулярна вологоємність, % | Вологість в'янення, % | Полева вологоємність, % | Повна вологоємність, % |
|-----------------------|------------------------------|------------------------|--|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| 5-25 | 1,25 | 52 | 13,6 | 10,8 | 28,2 | 41,6 |
| 25-45 | 1,16 | 55 | 13,2 | 10,7 | 27,3 | 47,4 |
| 80-100 | 1,27 | 52 | 12,3 | 9,8 | 25,6 | 41,0 |
| 135-155 | 1,20 | 54 | - | - | 21,5 | 45,0 |
| 185-205 | 1,20 | 56 | 12,0 | 9,6 | 14,6 | 48,3 |
| 230-250 | 1,55 | 42 | - | - | 22,1 | 27,1 |

Аналіз метеорологічних показників в 2022-2023 рр. вказує на помітні відхилення суми опадів за вегетаційний період від багаторічної норми в бік їх зниження (табл. 2.3). Температурний режим вегетаційного року в цілому відповідав середньобагаторічним показникам, при цьому середнє значення температури за два роки було на 1,6 °С вищим за норму.

Окрім того має значення також їх динаміка по окремих місяцях. Весна цього року була типовою для регіону. В березні місяці температура в середньому становила 1,6 °С, коли за багаторічними даними 0,2 °С. Температура за квітень місяць, порівнюючи із багаторічними даними, була на 1 °С вищою, а кількість опадів у 2 рази перевищувала середньобагаторічні дані. Аналізуючи середні показники за 2 роки необхідно відмітити, що всі місяці вегетаційного року характеризувались посушливістю (за виключенням квітня + 30 мм, і липня

+26,5 мм.) що не могло не впливати на ріст і розвиток культур. Температурний режим був вищим від багаторічних показників починаючи з травня і до кінця вегетаційного сезону. Прохолоднішим був лише квітень, середня температура була на 0,7 °С нижчою за норму (табл. 2.3).

Таблиця 2.3
Оцінка метеорологічних умов вегетаційних сезонів 2022 і 2023 років
(за даними АДС НУБІП)

| Показники | Місяць | | | | | | | | Сума за вегетацію |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|---|-------------------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| Опади, мм | | | | | | | | | |
| Кількість у 2022 р. | 31,0 | 31,5 | 38,5 | 36,0 | 55,0 | 63,5 | 21 | | 276,5 |
| Кількість у 2023 р. | 90,0 | 0,0 | 43,0 | 148,5 | 0,5 | 4,6 | 36 | | 317,5 |
| Багаторічна норма | 30,5 | 41,4 | 63,6 | 63,3 | 56,8 | 43,9 | 35,6 | | 335,1 |
| Відхилення від норми | 30,0 | -25,7 | -22,9 | 26,5 | -29,1 | -9,9 | -7,1 | | -38,1 |
| Середньомісячна температура повітря, °С | | | | | | | | | |
| Кількість у 2022 р. | 8,0 | 15,0 | 22,0 | 21,0 | 22,0 | 13,0 | 11 | | 16,0 |
| Кількість у 2023 р. | 9,5 | 16 | 19,6 | 21,5 | 23,8 | 18,8 | 8 | | 16,7 |
| Багаторічна норма | 9,4 | 14,5 | 18,3 | 21,1 | 20 | 14,3 | 8,2 | | 15,1 |
| Відхилення від норми | 0,7 | 1,0 | 2,5 | 0,1 | 2,9 | 1,6 | 1,3 | | 1,3 |

Характеризуючи умови зволоження вегетаційних сезонів 2022 і 2023 років необхідно відмітити, що вони істотно відрізнялись. Так 2022 рік характеризувався більш рівномірним зволоженням протягом всього вегетаційного сезону. Кількість опадів була дещо меншою порівняно з багаторічною нормою, але випадали вони в цілому рівномірно (рис. 2.1).

Температурний режим мав тенденцію до потепління, але наближався як за формуванням так і за показниками до багаторічної норми.

Вегетаційний сезон 2023 року був значно відрізнявся як від попереднього року так і від середньобаторічних показників. Багаторічним показником кількості опадів відповідали червень (коч і був посушливизшим) і жовтень. Квітень і липень були надмірно вологими. В травні, серпні і вересні опади були практично відсутні. Середньомісячні температури були також дещо вищими від багаторічних показників, помітно теплішими були серпень і вересень (табл. 2.3).

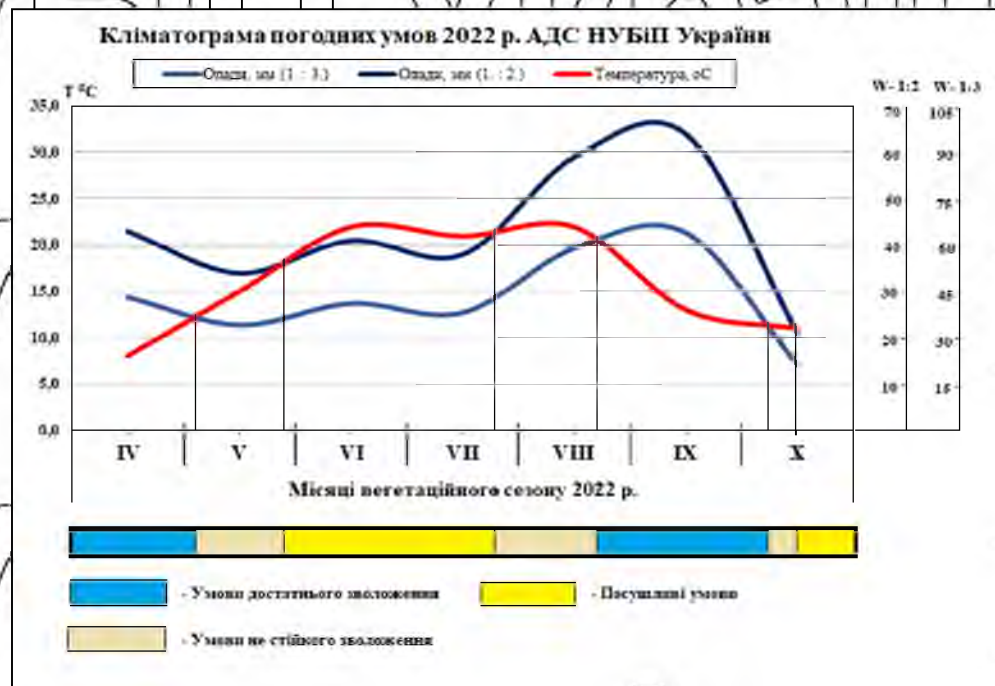


Рис. 2.1 Умови зволоження вегетаційного сезону 2022 р.

Нерівномірність опадів у 2023 році не могла не вплинути на умовах зволоження вегетаційного сезону. Кліматограма і смугова діаграма зволоження за 2023 рік це засвіднують (рис. 2(2)).

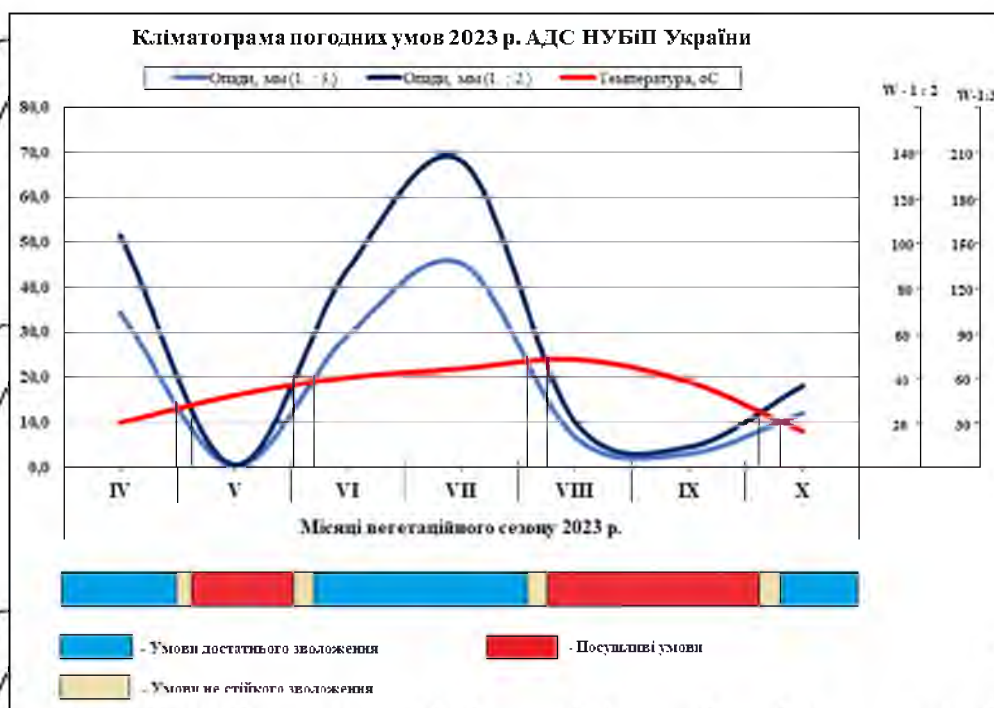


Рис. 2.2 Умови зволоження вегетаційного сезону 2023 р.

Відсутність опадів в травні і їх мінімум в серпні і вересні призвела до формування посушливих умов в кінці весни, що негативно впливало на ріст і розвиток пізніх ярих культур. Відсутність опадів в серпні і вересні забезпечила нормальні умови збирання зернових і бобових культур, але не сприяла проростанню озимих, які висівались в даний час. Надмірна кількість опадів в середині літа призвела до зниження якості зернових культур.

Програма і методика проведення досліджень

Однією із найважливіших умов зменшення собівартості та підвищення рентабельності сільськогосподарських культур є поєднання зростання врожайності і зменшення енергетичних, фінансових і трудових витрат на їх вирощування. Основою створення оптимальних ґрунтових умов для вирощування культур є обробіток ґрунту. Обробіток ґрунту в значній мірі визначає рівень забезпечення рослин водою і поживними речовинами, захисту посіву від хвороб, шкідників і бур'янів. Через це вивчення впливу різних систем землеробства і основного обробітку ґрунту на урожайність і рентабельність сільськогосподарських культур є важливим питанням сучасного землеробства.

Дослідження по темі магістерської роботи проводились на дослідному полі кафедри загального землеробства в короткоротаційній 5-польній сівозміні. Схема чергування культур в 5-польній сівозміні наступна: горох – озима пшениця – ярий ріпак – ячмінь – кукурудза на зерно.

Площа посівної ділянки 85 м², облікової - 70 м². Повторність досліду була 4-разова. Система удобрення (таб. 2.7) і застосування пестицидів (таб. 2.6) характерні для інтенсивного сучасного землеробства. Агротехніка вирощування культур загальна прийнята, за виключно основного обробітку ґрунту, який наведений в таблиці 2.5. В досліді висівали озиму пшеницю сорту німецької селекції ВЖТ Реформ. Строк сівби 2022 рік 19 вересня, норма висіву 5 млн. схожих насінин на гектар. Сівба проводилась сівалкою Great Plains.

Таблиця 2.4

Схема досліду

| Система землеробства | Система основного обробітку ґрунту |
|----------------------|------------------------------------|
| Біологічна | Диференційна (контроль) |
| | Безполицева різноглибинна |
| | Полицево-безполицева різноглибинна |
| | Поверхнева |
| Промислова | Диференційна (контроль) |
| | Безполицева різноглибинна |
| | Полицево-безполицева різноглибинна |
| | Поверхнева |

Таблиця 2.5

Система основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю після гороху

| Система землеробства | Система основного обробітку | Дискування БДТ-7 | Оранка ПЛН-5-35 | АГР - 1,7 | Культивація КПН-4 |
|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------|-------------------|
| Біологічна | Диференційна (к) | 8-10 см (2р) | | ○○ | 5-6 см (2р) |
| | Безполицева | 8-10 см (2р) | | | 5-6 см (2р) |
| | Полицево-безполицева | 8-10 см (2р) | | | 5-6 см (2р) |
| | Поверхнева | 8-10 см (2р) | | | 5-6 см (2р) |
| Промислова | Диференційна (к) | 8-10 см (2р) | | | 5-6 см (2р) |
| | Безполицева | 8-10 см (2р) | | | 5-6 см (2р) |
| | Полицево-безполицева | 8-10 см (2р) | | ○○ | 5-6 см (2р) |
| | Поверхнева | 8-10 см (2р) | | | 5-6 см (2р) |

Таблиця 2.6

Система захисту посівів озимої пшениці

| Варіанти систем землеробства | Шкідливі організми | Засіб захисту | Технологічні деталі застосування норма, кг/га | строки застосування |
|------------------------------|--------------------|-------------------|---|--------------------------------------|
| Біологічна | Хвороби Бур'яни | Раксіл Алметид | 0,4 кг 0,3 кг | фаза кущення |
| Промислова | Хвороби Бур'яни | Раксіл Гроділ | 0,4 кг 0,01 кг | протруювання насіння фаза кущення |

Таблиця 2.7

Система удобрення озимої пшениці

| № п/п | Варіанти систем землеробства | Основне удобрення | Передпосівне удобрення | Післяпосівне удобрення |
|-------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 | Біологічна | - | Обробка насіння біодобрином | |
| 2 | Промислова | - | Під культувацію N80P114K126 | Підживлення весною N206 |

Програмою досліджень передбачалось вивчення впливу чотирьох систем основного обробітку ґрунту за двох систем землеробства на наступні показники: щільність ґрунту в шарах 0-10, 10-20, 20-30 см (методом М. Качинського [30]) на початку і в кінці вегетації пшениці озимої;

- динаміка доступної вологи в ґрунті в орному та метровому шарах (термостатно-ваговий і розрахунковий методи);
- формування забур'яненості посівів озимої пшениці (кількісний та кількісно-ваговий методи [2, 30]);
- формування елементів продуктивності врожаю культури;
- урожайність пшениці озимої;
- економічна ефективність вирощування озимої пшениці.

3. Результати досліджень

3.1 Вплив основного обробітку ґрунту на щільність ґрунту

Оптимальні фізичні властивості ґрунту в поєднанні з іншими умовами життя рослин забезпечують високу продуктивність сільськогосподарських культур. Ці властивості залежать від генетичного складу ґрунту, його гранулометричного складу і вмісту органічної речовини. Інтегральним показником фізичного стану ґрунту в землеробстві вважається його щільність.

Інтенсифікація землеробства, застосування важкої техніки та інтенсивного обробітку сільськогосподарськими знаряддями призводить до ущільнення ґрунту. Це зумовлює руйнування його структури, погіршення водно-фізичних властивостей, зменшення вмісту гумусу.

У системі агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунту і продуктивності сільськогосподарських культур, велике значення має раціональний механічний обробіток ґрунту, за допомогою якого регулюють агрофізичні, біологічні та агрохімічні процеси, що відбуваються в ґрунті; інтенсивність розкладання і нагромадження органічної речовини, вміст ґрунтової вологи в кореневмісному шарі й ефективне використання рослинами внесених добрив.

Практика землеробства показує, що сталі врожаї вирощуваних культур та економне використання водних ресурсів і хімічних добрив мають місце на ґрунтах з об'ємною щільністю до 1,20...1,25 г/см³. Така щільність забезпечує оптимальні умови живлення, росту рослин, формування агрогідрологічних властивостей ґрунтів.

З підвищенням об'ємної щільності до 1,5...1,6 г/см³ вміст повітря у ґрунті зменшується майже у двічі, діаметр діючих ґрунтових шарин зменшується на 30...40%, твердість ґрунту збільшується у 3-4 рази, а водопроникність знижується в 3-5 разів, значно понижується ефективність виробництва. Такі несприятливі ґрунтові зміни та антропогенний вплив при сільськогосподарському використанні земель зумовлюють зниження родючості угідь, підвищують їх

агрофізичну деградацію. Ці процеси потребують систематичного контролю за зміною агрофізичного стану ґрунтів, погіршенням агрогідрологічних властивостей ґрунтів та розробки заходів щодо їх попередження.

У літературі наводяться досить суперечливі дані щодо впливу різних обробітків на фізичний стан ґрунту. Ряд авторів [8,10] вказує на погіршення фізичних властивостей ґрунту за безпліцевих обробітків, а в роботах інших [7, 20] – відзначається позитивний вплив обробітку без обертання скиби.

В останні роки за діючих систем землеробства спостерігається дегуміфікація і деградація ґрунтів, погіршуються їх агрофізичні та агрохімічні властивості, підвищується забур'яненість полів. Звідси виникає необхідність постійно удосконалювати існуючі і розробляти нові, найбільш прогресивні заходи та системи обробітку ґрунту з урахуванням зональних особливостей і рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Більшість чорноземних ґрунтів має пухку, грудочкувато-зернисту структуру і характеризується щільністю 1,2-1,3 г/см³ [7].

За даними В.П. Гордієнка [3] рівноважна щільність чорноземів південних карбонатних у шарі 0-10 см знаходиться в межах 1,17-1,19 г/см³, в шарі 10-20 см - 1,24-1,26 і в шарі 20-30 см - 1,26-1,28 г/см³, тобто не виходить за межі оптимальної і свідчить про можливість мінімізації їх обробітку.

На сьогодні більшість дослідників України вважають, що найбільш придатною в сучасних умовах є комбінована система зяблевого обробітку ґрунту. Вона включає чергування глибоких і мілких полиневих і безпліцевих способів обробітку ґрунту. Ефективність такої системи підтверджується працями багатьох вчених [4, 24].

За результатами наших досліджень щільність ґрунту мало змінювалась під впливом систем землеробства, а істотне варіювання щільності було обумовлене обробітком ґрунту. Слід відмітити, що за умов біологічного землеробства спостерігалась тенденція зниження щільності ґрунту в межах 1 – 5%, що пояснюється підвищенням норм органічних добрив порівняно з контролем (промислова система).

Результати досліджень показали, що застосування безполицевих систем обробітку ґрунту підвищує його щільність в порівнянні з контролем.

В полі пшениці озимої під час весняного відновлення вегетації (табл. 3.2) за промислової системи щільність становила: на контролі в шарах 0–10, 10–20 і 20–30 см відповідно – 1,18, 1,25 і 1,21 г/см³. На варіантах безполицевої, полицево-безполицевої, поверхневої систем основного обробітку ґрунту показники об'ємної маси склали в шарі 0–10 см – 1,18 – 1,20 – 1,22; 10–20 см – 1,30 – 1,29 – 1,30; 20–30 см – 1,29 – 1,29 – 1,29 г/см³.

Подібна закономірність щодо дії безполицевих обробітків ґрунту відмічена при вирощуванні пшениці озимої за біологічної системи землеробства.

Протягом вегетації культури під впливом атмосферних опадів, перепадів температури, у результаті природного осідання спостерігались зміни щільності ґрунту на всіх варіантах дослідів і вирівнювання її показників не залежно від систем землеробства та систем основного обробітку. Не зважаючи на ці зміни і фактори, що їх викликали величини щільності орного шару знаходились в межах рівноважної для даних ґрунтів.

Таблиця 3.1

Щільність ґрунту за різних систем основного обробітку ґрунту, г/см³

| Система основного обробітку ґрунту | Шар ґрунту, см | | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | 0-10 г/см ³ | 10-20 г/см ³ | 20-30 г/см ³ | 0-30 г/см ³ |
| Весняне відновлення вегетації | | | | |
| Диференційована (контроль) | 1,17 | 1,22 | 1,23 | 1,21 |
| Безполицева | 1,17 | 1,27 | 1,29 | 1,24 |
| Полицево-безполицева | 1,16 | 1,28 | 1,30 | 1,25 |
| Поверхнева | 1,19 | 1,28 | 1,31 | 1,26 |
| Середнє по шарах ґрунту | 1,17 | 1,26 | 1,28 | 1,24 |
| Збирання | | | | |
| Диференційована (контроль) | 1,24 | 1,29 | 1,34 | 1,29 |
| Безполицева | 1,28 | 1,36 | 1,36 | 1,33 |
| Полицево-безполицева | 1,24 | 1,30 | 1,33 | 1,29 |
| Поверхнева | 1,25 | 1,33 | 1,37 | 1,32 |
| Середнє по шарах ґрунту | 1,25 | 1,32 | 1,35 | 1,31 |

Абсолютні показники щільності ґрунту на час збирання врожаю становили на контролі 1,29 г/см³, на інших варіантах були в межах 1,29-1,33 г/см³, істотного

відхилення між варіантами не спостерігалось (табл. 3.1). Між системами землеробства також істотна різниця не зафіксована (табл. 3.2).

Таблиця 3.2
Щільність ґрунту за різних систем землеробства, г/см³

| Система основного обробітку ґрунту | Шар ґрунту, см | | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | 0-10 г/см ³ | 10-20 г/см ³ | 20-30 г/см ³ | 0-30 г/см ³ |
| Весняне відновлення вегетації | | | | |
| Промислова (контроль) | 1,20 | 1,29 | 1,27 | 1,25 |
| Біологічна | 1,17 | 1,24 | 1,29 | 1,23 |
| Середнє по шарам ґрунту | 1,17 | 1,26 | 1,28 | 1,24 |
| Збирання | | | | |
| Промислова (контроль) | 1,26 | 1,32 | 1,35 | 1,31 |
| Біологічна | 1,23 | 1,31 | 1,36 | 1,30 |
| Середнє по шарам ґрунту | 1,25 | 1,32 | 1,35 | 1,31 |

Узагальнюючи отримані результати слід відмітити, що протягом вегетації культури спостерігалось підвищення щільності шарів ґрунту 10-20 та 20-30 см у варіантах з безполицевими обробітками. Причиною цього ми вважаємо відсутність механічного розпушування ґрунту ґрунтообробними знаряддями і відсутність альтернативних заходів, які б забезпечили зниження щільності відповідних шарів ґрунту. Найвищими показниками щільності ґрунту характеризувались безполицева та поверхнева системи обробітку в шарі 20–30 см (1,32–1,33 г/см³). Застосування в сівозміні полицево-безполицевої системи обробітку допомагає оптимізувати щільність ґрунту.

На основі одержаних даних можна зробити висновок, що щільність ґрунту в усіх досліджуваних полях має чітку тенденцію до збільшення її показників від сходів культури до середини вегетаційного сезону. В другій половині вегетаційного сезону у випадках збільшення, в силу різних причин, показників об'ємної маси, спостерігається природне розущільнення ґрунту, але абсолютні її значення знаходились в межах рівноважної.

3.2 Вплив основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи

Для отримання своєчасних і дружніх сходів, подальшого розвитку вирощуваних рослин вирішальне значення має ґрунтова волога. Екстремальні погодні умови, які нерідко спостерігаються в нашому регіоні (висока температура, нестача продуктивної вологи), негативно впливають не тільки на ріст і розвиток рослин, а часто знижують ефективність тих чи інших агротехнічних заходів [4].

Запаси продуктивної вологи в ґрунті є одним із основних обмежуючих факторів росту, розвитку, а також рівня урожайності сільськогосподарських культур у процесі функціонування агроecosystem [3]. Волога є основною зв'язуючою ланкою між ґрунтом і рослиною. Ось чому, враховуючи погодні умови, водний режим і баланс вологи в сівозміні, можна визначати стратегію і тактику регіональної системи вологозабезпечення. Управління ними – складний процес, який залежить від багатьох факторів, передусім дотримання сівозмін, раціональної системи обробітку ґрунту та екологічно безпечної, науково обґрунтованої системи удобрення [5].

Рівень накопичення та зміни вмісту вологи в ґрунті пов'язані з багатьма чинниками. В значній мірі водний режим залежить від агрофізичних властивостей ґрунту, зокрема, його твердості. Твердість ґрунту в свою чергу, залежить як від генетичних і літологогранулометричних особливостей ґрунту, так і від його вологості [6].

На ріст, розвиток і продуктивність сільськогосподарських культур в умовах нестійкого зволоження певний негативний вплив має високий температурний режим повітря та відсутність опадів. Саме тому досить важливим і актуальним питанням не лише в умовах сьогодення, але й у зв'язку з потеплінням клімату, є вивчення його впливу на вміст у ґрунті продуктивної вологи, врожайність і якість сільськогосподарської продукції [8].

Урожай сільськогосподарських культур на чорноземах безпосередньо залежить від вмісту доступної для рослин вологи.

Дослідженнями встановлено, що в зоні достатнього зволоження способи основного обробітку не мали значного впливу на запаси продуктивної вологи в ґрунті. Однак спостерігається тенденція до більшого її вмісту після проведення полицевих обробітків на більшу глибину. У сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті найбільша кількість вологи нагромаджується навесні та восени.

В полі де вирощувалась озима пшениця на час весняного відновлення вегетації в шарі 0 – 30 мм запаси доступної вологи знаходились в межах 31,6 – 40,4 мм за різних систем обробітку ґрунту (табл. 3.3). В метровому шарі запаси коливалися в межах 108 - 130 мм, що не було істотним (відхилення між варіантами складало -2 – 17%).

Таблиця 3.3
Запаси доступної вологи за різних систем обробітку ґрунту, мм

| Система обробітку ґрунту | Шар ґрунту, см | | | |
|-------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| | 0-30 | | 0-100 | |
| | мм | ±% | мм | ±% |
| Весняне відновлення вегетації | | | | |
| Диференційована (контроль) | 39,8 | 0 | 130,8 | 0 |
| Плоскорізна | 34,3 | -14 | 113,5 | -13 |
| Поліцево-безполіцева | 40,4 | +2 | 128,4 | -2 |
| Поверхнева | 31,6 | -20 | 108,5 | -17 |
| Збирання | | | | |
| Диференційована (контроль) | 32,7 | 0 | 52,8 | 0 |
| Плоскорізна | 35,7 | +9 | 62,1 | +18 |
| Поліцево-безполіцева | 36,7 | +12 | 82,4 | +56 |
| Поверхнева | 27,4 | -16 | 34,6 | -35 |

Таблиця 3.4

Запаси доступної вологи за різних систем землеробства, мм

| Система землеробства | Шар ґрунту, см | |
|-------------------------------|----------------|-------|
| | 0-30 | 0-100 |
| Весняне відновлення вегетації | | |
| Промислова (контроль) | 39,7 | 119,4 |
| Біологічна | 36,6 | 124,2 |
| Збирання | | |
| Промислова (контроль) | 30,4 | 52,3 |
| Біологічна | 29,4 | 46,6 |

Отже, за поверхневої і безполицевої систем обробітку як в орному (0–30 см), так і метровому (0–100 см) шарі ґрунту, створювалися кращі умови для більшого накопичення вологи і раціонального її використання за рахунок дрібногрудкуватого складу і мульчуючого шару, який утворюється на поверхні поля за безполицевих обробітків. Найменші запаси доступної вологи були за диференційованої системи основного обробітку ґрунту. Запровадження полицево-безполицевої системи основного обробітку призводить до тенденції щодо збільшення запасів вологи порівняно з контролем.

3.3 Забур'яненість посівів озимої пшениці після гороху

В підвищенні урежайності сільськогосподарських культур велике значення має контролювання присутності бур'янів як небажаного компоненту агрофітоценозів. Успішне вирішення цього питання можливе лише на основі знання біології, екології, географії бур'янів і їх фітоценотичних зв'язків з культурними рослинами, пояснення причин їх поселення і поширення серед культур.

Шкідливі сегегальні рослини є особливою історично складеною групою, сформованою в своєрідних екологічних і фітоценотичних умовах. Поки не будуть фітоценотично вивчені сильні слабкі сторони бур'янів і розкриті основні причини, що обумовлюють поселення їх в посівах, діти заходи боротьби з ними будуть недостатньо ефективні.

Надзвичайно велика увага землеробів до бур'янів пов'язана з тим, що вони завдають величезної шкоди народному господарству. За даними Міжнародної організації по продовольству і сільському господарству, втрати с.-г. продукції від бур'янів і інших шкідливих організмів в усьому світі оцінюються в 75 млрд. доларів за рік, що становить третю частину потенційно можливого врожаю [8].

Від забур'яненості полів світові втрати врожаю тільки зернових культур досягають 167, 4 млн. т., або 34,8% потенційного врожаю, а зокрема втрати зерна пшениці у зв'язку із забур'яненістю посівів становлять 34,5 млн. т., або 23,9% світового потенційного врожаю [8].

Програмою наших досліджень передбачалось вивчення формування забур'яненості посівів озимої пшениці під впливом досліджуваних факторів. Визначення кількості бур'янів проводили після відновлення весняної вегетації культурних рослин, а перед збиранням урожаю – рясність всіх бур'янових видів, їх масу та частку рослин, що досягли репродуктивного стану.

Вивчення видового складу бур'янів засвідчило, що бур'яновий компонент був малорічним за типом і двосім'ядольним за класом забур'яненості. На період весняного обліку дводольні бур'яни склали понад 90% а на період збирання культури їх частка збільшилась до 94% (табл. 3.5, рис. 3.1). Ступінь забур'яненості дослідних ділянок висока.

Таблиця 3.5
Рясність бур'янів в посівах озимої пшениці після гороху на час весняного кушення культури

| Система землеробства | Система обробітку ґрунту | Абсолютні показники, шт/м ² | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|--|-------------------------|-----------------------|---------------------------|---|
| | | Всього | Малорічні однодольні | Дворічні дводольні | Багаторічні однодольні | |
| Промислова | Диференційована (контроль) | 64 | 0 | 59 | 0 | 5 |
| | Безполицева | 69 | 0 | 68 | 0 | 1 |
| | Полицево-безполицева | 34 | 0 | 33 | 1 | 0 |
| | Поверхнева | 78 | 0 | 77 | 1 | 0 |
| Біологічна | Диференційована (контроль) | 94 | 1 | 93 | 0 | 0 |
| | Безполицева | 121 | 0 | 121 | 0 | 0 |
| | Полицево-безполицева | 63 | 0 | 63 | 0 | 0 |
| | Поверхнева | 138 | 0 | 138 | 0 | 0 |
| Середнє по основному обробітку | Диференційована (контроль) | 79 | 1 | 76 | 0 | 2 |
| | Безполицева | 95 | 0 | 95 | 0 | 0 |
| | Полицево-безполицева | 49 | 0 | 48 | 1 | 0 |
| | Поверхнева | 108 | 0 | 108 | 1 | 0 |

Домінуючими видами в початкові періоди вегетації були: грицики звичайні *Capsella bursa pastoris*, лобода біла *Chenopodium album*, Кучерявець

Софії *Descurainia Sophia*, підмаренник чіпкий *Galium aparine*, ромашка непахуча *Matricaria perforata*, із односімядольних видів найчисленнішою була пшокуха (пресо куряче) *Echinochloa crus-galli* (L.). Із багаторічних видів зустрічались поодинокі рослини пирію повзучого *Elitrigia repens* (L.), берізки польової *Convolvulus arvensis* (L.), осоту рожевого *Cirsium arvense* (L.).

Облік бур'янів перед збиранням культури показав, що у видовому складі бур'янового угрупування відбулись помітні зміни. Помітно зменшилась як кількість бур'янових рослин так і їх видовий склад. При цьому тип і клас забур'янення залишився без змін.

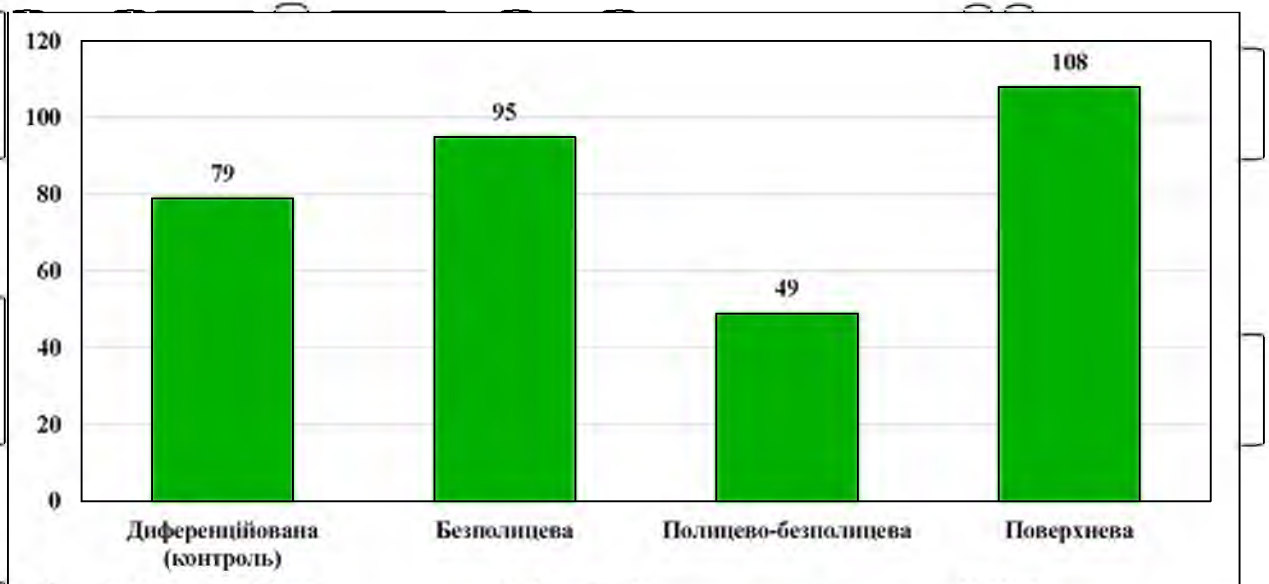


Рис. 3.1 Забур'яненість озимої пшениці на час весняного кушення культури

За даними першого обліку забур'яненості озимої пшениці найбільшою різницею порівняно з контролем відрізнялась система біологічного землеробства (+ 69 %), а серед систем основного обробітку ґрунту – поверхневий обробіток (-37%) (табл. 3.5). Сприяла зменшенню на 39% рясності всіх бур'янів на цей час система пліцєво-безпліцевого основного обробітку ґрунту. Аналіз одержаної під час першого обліку бур'янів інформації вказує на зміни ботанічної структури бур'янового компоненту в бік збільшення частки малорічних дводольних та багаторічних видів під впливом біологічної моделі землеробства і такі ж зміни під впливом безпліцевих заходів основного обробітку ґрунту в сівозміні.

Вплив варіантів досліду на кількість бур'янів на початку вегетаційного сезону зберігся і на час збирання урожаю пшениці (табл. 3.6, рис. 3.2). Диференційований облік сходів бур'янів на цей час виявив тенденції впливу досліджених варіантів на кількість репродуктивних екземплярів бур'янових видів. Допуском таких рослин бур'янів у посівах культур вузькорядної сівби, який запобігає зростанню потенційної забур'яненості ріллі, вважають 10 шт/м². Фактична наявність репродуктивних бур'янових рослин перед збиранням урожаю наближалась до вказаних допусків у посівах пшениці озимої після гороху за всіх варіантів досліду (табл. 3.7, рис. 3.3). На варіантах біологічного землеробства спостерігалось збільшення рясності репродуктивних рослин бур'янів порівняно з контролем в 1,5-2 рази.

Таблиця 3.6

Рясність бур'янів в посівах озимої пшениці після гороху на час збирання врожаю культури

| Система землеробства | Система обробітку ґрунту | Абсолютні показники, шт/м ² | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|--|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | Всього | Малорічні однодольні | Дворічні дводольні | Багаторічні однодольні | Дворічні дводольні |
| Промислова | Диференційована (контроль) | 52 | 4 | 45 | 1 | 2 |
| | Безполицева | 38 | 2 | 33 | 2 | 1 |
| | Полицево-безполицева | 32 | 3 | 29 | 0 | 0 |
| | Поверхнева | 56 | 7 | 46 | 3 | 0 |
| Біологічна | Диференційована (контроль) | 97 | 20 | 77 | 0 | 0 |
| | Безполицева | 53 | 10 | 43 | 0 | 0 |
| | Полицево-безполицева | 46 | 7 | 35 | 4 | 0 |
| | Поверхнева | 121 | 24 | 95 | 0 | 2 |
| Середнє по основному обробітку | Диференційована (контроль) | 75 | 12 | 61 | 1 | 1 |
| | Безполицева | 46 | 6 | 38 | 1 | 1 |
| | Полицево-безполицева | 39 | 5 | 32 | 2 | 0 |
| | Поверхнева | 89 | 16 | 71 | 2 | 1 |

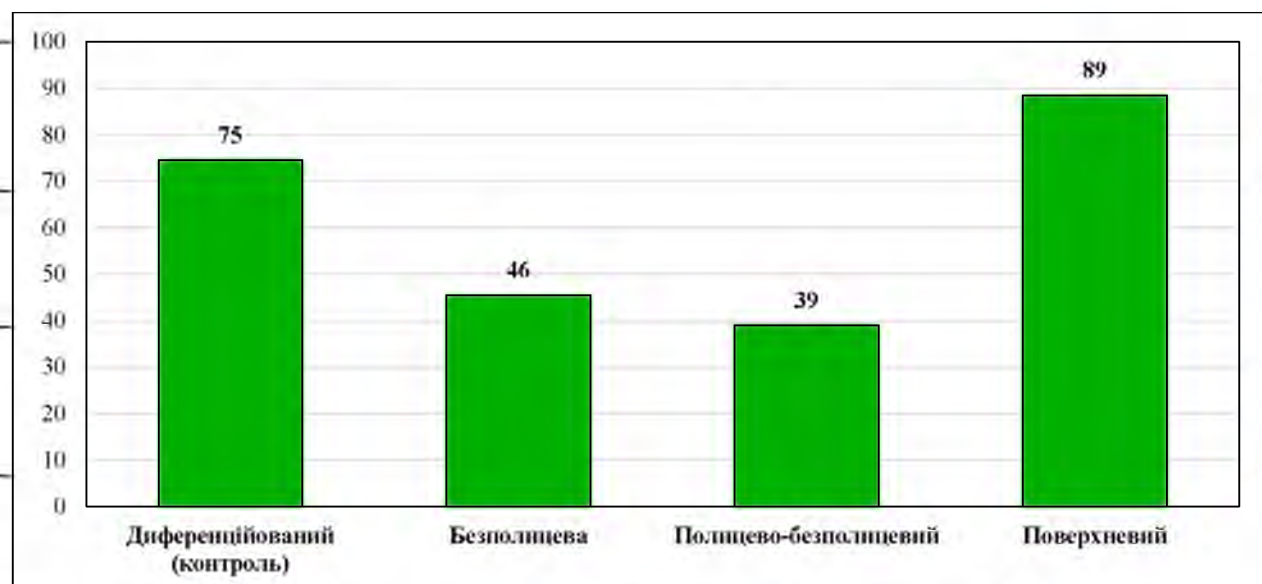


Рис. 3.2. Забур'яненість озимої пшениці на час збирання культури

Таблиця 3.7

Ряєність репродуктивних екземплярів бур'янів в посівах озимої пшениці після гороху на час збирання врожаю культури

| Система землеробства | Система обробітки ґрунту | Абсолютні показники, шт/м ² |
|--------------------------------|----------------------------|--|
| Промислова | Диференційована (контроль) | 3 |
| | Безполіцева | 6 |
| | Поліцево-безполіцева | 2 |
| | Поверхнева | 4 |
| Біологічна | Диференційована (контроль) | 8 |
| | Безполіцева | 5 |
| | Поліцево-безполіцева | 7 |
| | Поверхнева | 12 |
| Середнє по основному обробітку | Диференційована (контроль) | 6 |
| | Безполіцева | 6 |
| | Поліцево-безполіцева | 5 |
| | Поверхнева | 8 |

На час збирання врожаю найбільшою кількістю бур'янів відрізнялись варіанти біологічної системи землеробства (46-121 шт/м²), за промислової системи їх кількість знаходилась в межах 32-56 шт/м².

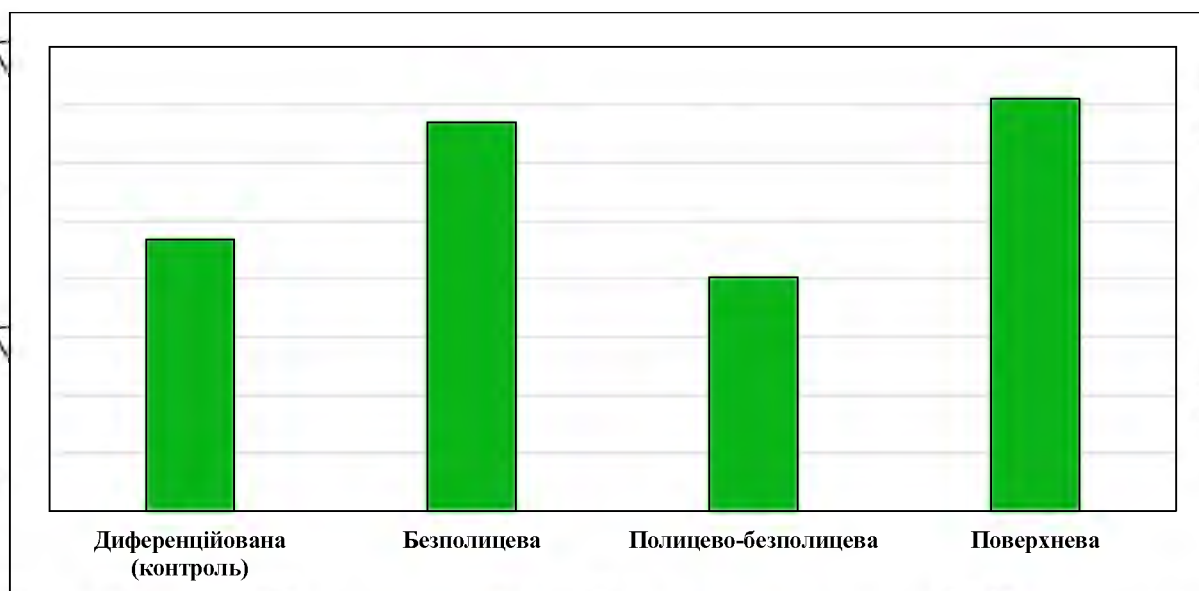


Рис. 3.3/Щільність репродуктивних екземплярів бур'янів в посівах озимої пшениці після гороху

Таблиця 3.8

Маса бур'янів в посівах озимої пшениці після гороху на час збирання врожаю культури

| Система землеробства | Система обробітку ґрунту | Абсолютні показники, шт/м² |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Промислова | Диференційована (контроль) | 64 |
| | Безполицева | 47 |
| | Полицево-безполицева | 32 |
| | Поверхнева | 69 |
| Біологічна | Диференційована (контроль) | 123 |
| | Безполицева | 221 |
| | Полицево-безполицева | 129 |
| | Поверхнева | 215 |
| Середнє по основному обробітку | Диференційована (контроль) | 94 |
| | Безполицева | 134 |
| | Полицево-безполицева | 81 |
| | Поверхнева | 142 |

Порівняно з щільністю бур'янів їх маса являється більш об'єктивним критерієм конкурентних відносин між культурним доміантом і бур'яновим компонентом агрофітоценозу. Аналіз експериментальних даних свідчить про істотне в 1,6 рази збільшення в посівах сівозміни маси бур'янів за біологічного

землеробства порівняно з контролем (табл. 3.8, рис. 3.4). Застосування полицево-безполцевого основного обробітку ґрунту в сівозміні сприяло збільшенню конкурентоздатності культурних рослин на 23 % порівняно з контрольним диференційованим обробітком. Безполцеві обробітки викликали збільшення маси бур'янів на 61-103 %.

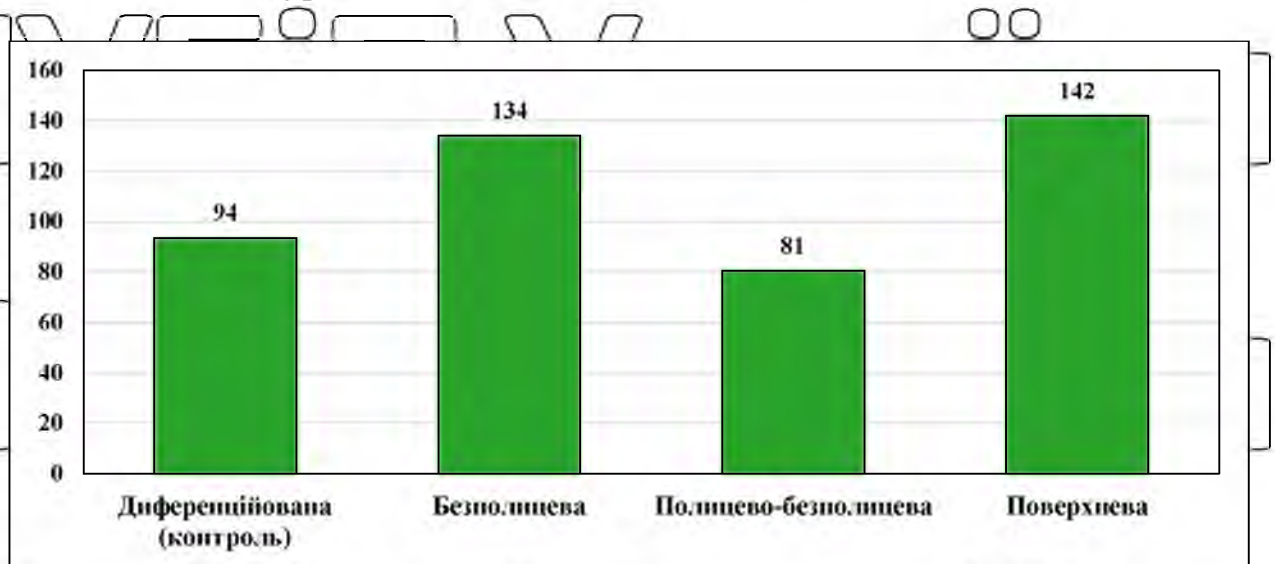


Рис. 3.4 Маса бур'янів в посівах озимої пшениці після гороху на період збирання врожаю

Виходячи з отриманих результатів досліджень забур'яненості посівів пшениці озимої після гороху можна зробити наступні висновки:

- запровадження біологічної системи землеробства призвело до суттєвого зростання забур'яненості культури – за рясністю в 2,2 рази і за масою – в 1,6 рази порівняно з контролем. Кращими щодо ефективності контролю бур'янів була промислова система землеробства, забезпечуючи рясність репродуктивних рослин, наближену до її допуску;
- серед досліджених варіантів системи основного обробітку ґрунту суттєву перевагу над контролем має полицево-безполцевий обробіток, зменшуючи рясність і масу бур'янів на час збирання урожаю, відповідно, на 13 % і 23 %.

3.3 Урожайність пшениці озимої

Узагальненою оцінкою ефективності будь-яких досліджень є урожай сільськогосподарських культур. Визначається він попередниками в поєднанні з погодними умовами протягом вегетації, а в кінцевому підсумку забезпечує продуктивність культур сівозміни дією факторів навколишнього середовища і потенційними можливостями культури [1]. Чим повніше фактори життя задовольняють вимоги культур, обумовлені їх біологічними особливостями, тим повніше реалізується продуктивність рослин.

Аналіз даних по урожайності озимої пшениці вказує на істотну перевагу варіантів промислової системи землеробства над біологічною (табл. 3.9). Відмова від засобів хімізації (мінеральних добрив та засобів захисту посівів) закономірно призводить до зниження продуктивності посівів. Різниця по системах землеробства склала в середньому за два роки 12 ц, що безумовно вказує на необхідність пошуку можливостей покращення живлення та захисту вирощуваних культур і зокрема, пшениці озимої.

Аналізуючи вплив систем основного обробітку ґрунту необхідно відмітити, що запровадження в сівозміні полицево-безполіцевої системи позитивно впливало на продуктивність озимої пшениці не дивлячись на те, що під культуру за даної системи передбачається поверхневий обробіток на всіх варіантах. Найвищі показники урожайності культури були зафіксовані на полицево-безполіцевому варіанті основного обробітку і за біологічної системи землеробства становили 76 ц/га, що на 7 ц переважало контроль. За промислової системи вплив систем обробітку був менш помітний. Урожайність на даному варіанті був практично однаковий з диференційованим обробітком ґрунту.

Варіанти безполіцевої і поверхневої систем основного обробітку ґрунту призводили до істотного зниження урожайності зерна за обох систем землеробства.

Таблиця 3.9

Урожайність озимої пшениці після гороху за 2022-2023 рр.

| Система землеробства | Система основного обробітку ґрунту | Роки | Повторення | | | | Середня врожайність, ц/га | Середня врожайність за два роки, ц/га | Відхилення від контролю |
|--|------------------------------------|-----------------|------------|----|------|----|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| | | | I | II | III | IV | | | |
| Біологічна | Диференційована | 2022 | 60 | 68 | 60 | 64 | 63 | 69 | 0 |
| | | 2023 | 76 | 64 | 78 | 82 | 75 | | |
| | Безполицева | 2022 | 60 | 50 | 47 | 83 | 60 | 64 | -5 |
| | | 2023 | 61 | 58 | 63 | 90 | 68 | | |
| | Полицево-безполицева | 2022 | 69 | 75 | 80 | 76 | 75 | 76 | 7 |
| | | 2023 | 80 | 75 | 71 | 82 | 77 | | |
| | Поверхнева | 2022 | 61 | 59 | 58 | 58 | 59 | 63 | -6 |
| | | 2023 | 69 | 66 | 67 | 66 | 67 | | |
| | Середнє по системі | | | | | | | 68 | |
| | Промислова | Диференційована | 2022 | 81 | 77 | 78 | 76 | 78 | 86 |
| 2023 | | | 92 | 95 | 93 | 92 | 93 | | |
| Безполицева | | 2022 | 71 | 69 | 70 | 63 | 70 | 77 | -8,5 |
| | | 2023 | 80 | 85 | 84 | 87 | 84 | | |
| Полицево-безполицева | | 2022 | 83 | 75 | 79 | 75 | 78 | 85 | -0,5 |
| | | 2023 | 95 | 90 | 92 | 91 | 92 | | |
| Поверхнева | | 2022 | 80 | 71 | 76 | 69 | 74 | 79 | -7 |
| | | 2023 | 85 | 80 | 83 | 84 | 83 | | |
| Середнє по системі | | | | | | | 82 | | |
| НІР ₀₅ для систем землеробства | | | | | 2,65 | | | | |
| НІР ₀₅ для основного обробітку ґрунту | | | | | 3,54 | | | | |

НУБІП УКРАЇНИ

Виходячи з отриманих дворічних результатів досліджень урожайності озимої пшениці можна зробити наступні висновки:

- відмова від застосування сучасних засобів хімізації при вирощуванні озимої пшениці в сівозміні негативно позначається на її продуктивності; при цьому

НУБІП УКРАЇНИ

зростає вплив системи основного обробітку ґрунту і кращі умови для формування врожаю створюються за системи полицево-безполицевого обробітку в 5-літній сівозміні, яка передбачає оранку один раз в 5 років, яка чергується з поверхневим

та безполицевими різноглибинними обробітками;

НУБІП УКРАЇНИ

- підвищення рівня урожайності культури за безполицевої і поверхневої систем основного обробітку ґрунту можливе при якісному вирішенні проблем захисту посівів та живлення рослин за рахунок заходів, які дозволені в біологічному землеробстві.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

4. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці за різних систем основного обробітку ґрунту

У сучасних економічних умовах для аграрного товаровиробництва України головною проблемою є створення оптимальних регіональних систем землеробства, які адаптовані до природного середовища і ринкових умов господарювання.

Економічна ефективність вирощування культур в сівозміні визначається основними показниками: виробничими витратами на одиницю площі у гривнях; рівнем рентабельності – у відсотках. Для повнішої характеристики економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно користуватися системою натуральних і вартісних показників [19, 28].

Економічну ефективність характеризує система показників, які дають можливість оцінити ефективність технологій вирощування польових культур.

Вони визначаються розрахунковим методом за технологічними картами, які відображають перелік робіт і витрат на вирощування культур. Економічна ефективність в умовах ринку це присутковість виробництва, вона виявляється через співвідношення результатів і витрат. Економічна оцінка дає можливість визначити найбільш раціональні прийоми вирощування польових культур.

Економічні показники не є стабільними і в значній мірі залежать від цін, які визначає ринок. Тому доповненням до економічної оцінки може виступати розрахунок енергетичної ефективності вирощування сільськогосподарських культур відповідно до варіантів досліджень.

Провівши розрахунки економічної ефективності вирощування озимої пшениці після гороху можна зробити висновок, що досліджувані варіанти істотно впливають на їх формування. Серед систем землеробства вищою рентабельністю (122%) характеризується біологічна модель (табл. 4.1). Підвищення рентабельності за даної системи було обумовлене значно меншими виробничими затратами на 1 га. В її варіантах також вищим був показник окупності витраченого на вирощування культур пального, виражений кількістю виробленої продукції, що припадає на одиницю маси пального. Разом з тим сума умовно чистого доходу на

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування озимої пшениці після гороху

| Системи землеробства | Системи основного обробітку ґрунту | Урожайність, т/га | Ціна реалізації | Вартість валової продукції грн./га | Виробничі витрати, грн/га | Собівартість 1 т урожаю, грн | Умовно чистий дохід з 1 га, грн | Рівень рентабельності, % |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Біологічна | Диференційована (контроль) | 6,9 | 4600 | 31740 | 14100 | 2043 | 17640 | 125 |
| | Безполицева | 6,4 | 4600 | 29440 | 14100 | 2203 | 15340 | 109 |
| | Полицево-безполицева | 7,6 | 4600 | 34960 | 14100 | 1855 | 20860 | 148 |
| | Поверхнева | 6,3 | 4600 | 28980 | 14100 | 2238 | 14880 | 106 |
| Промислова | Диференційована (контроль) | 8,6 | 4600 | 39560 | 18200 | 2116 | 21360 | 117 |
| | Безполицева | 7,7 | 4600 | 35420 | 18200 | 2364 | 17220 | 95 |
| | Полицево-безполицева | 8,5 | 4600 | 39100 | 18200 | 2141 | 20900 | 115 |
| | Поверхнева | 7,9 | 4600 | 36340 | 18200 | 2304 | 18140 | 100 |
| Середня по основному обробітку ґрунту | Диференційована (контроль) | 7,8 | 4600 | 35650 | 16150 | 2084 | 19500 | 121 |
| | Безполицева | 7,1 | 4600 | 32430 | 16150 | 2291 | 16280 | 101 |
| | Полицево-безполицева | 8,1 | 4600 | 37030 | 16150 | 2006 | 20880 | 129 |
| | Поверхнева | 7,1 | 4600 | 32660 | 16150 | 2275 | 16510 | 102 |
| Середня по системах землеробства | Біологічна | 6,8 | 4600 | 31280 | 14100 | 2074 | 17180 | 122 |
| | Промислова | 8,2 | 4600 | 37605 | 18200 | 2226 | 19405 | 107 |

1 га, за рахунок збільшення виробленої продукції, переважає за промислового землеробства.

У зв'язку з меншими виробничими затратами за біологічної моделі землеробства собівартість продукції була меншою, проте, за даних умов спостерігається підвищення затрат праці на гектар, що пов'язано з необхідністю прополювання посівів просапних культур від бур'янів вручну.

Серед варіантів систем основного обробітку ґрунту в сівозміні кращими економічними показниками відрізняється полицево-безполицева (129%) у зв'язку з вищою урожайністю вирощуваної культури.

Нижня урожайність у варіантах поверхневого і безполицевого обробітків ґрунту в сівозміні обумовила і зменшення рентабельності вирощування озимої пшениці, яка становила відповідно 101 і 102 %.

5. Охорона праці

В сучасному сільськогосподарському виробництві на організм людини впливають багато факторів: фізичні, хімічні, біологічні, психологічні. Досить часто їх вплив має негативну дію.

Саме тому прямими обов'язками керівника сільськогосподарського підприємства є забезпечення безпечних умов праці у відповідності до Закону України „Про охорону праці”, в якому відображені основні положення державної політики в галузі охорони праці, що базується на таких принципах: першочерговість збереження життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності керівника за створення безпечних і нешкідливих умов праці [14].

Для виконання положень цього закону необхідно мати в господарстві інспектора по охороні праці, який має слідкувати за дотриманням безпечних умов праці. Також в господарстві має проводитися інструктування та навчання персоналу, для чого має бути створений кабінет з охорони праці, де має бути в наявності вся необхідна література та наочні засоби.

Навчання з працівниками має проводитися згідно ДНАОН 0.00-4.12-99.

Можна провести семінари з приводу першої невідкладної допомоги. На всіх технічних засобах мають бути аптечки першої допомоги.

Велика увага має приділятися протипожежній безпеці. В кожному з транспортних засобів, окрім аптечок першої мають бути в наявності вогнегасники.

На території господарства мають також бути обладнані протипожежні щити повної комплектації. Весь протипожежний інвентар має перевірятись. В господарстві існує пункт ПССО, обладнаний спеціальним спорядженням та інвентарем, є пожежний автомобіль.

Якщо розглядати технологію вирощування озимої пшениці, то тут можуть виникати дуже багато потенційно небезпечних ситуацій, багато з яких, як правило, нехтуються робітниками та керівниками господарства.

Насамперед, потрібно випускати в поле справну техніку. На ній можуть працювати лише робітники, які мають відповідний допуск до цих видів робіт та проінструктовані.

До роботи з пестицидами мають допускатись лише кваліфікований та проінструктований належним чином персонал, забезпечений всіма засобами захисту: резинові рукавиці, респіратори, окуляри, спеціальні комбінезони тощо.

Забороняється працювати зі шкідливими речовинами підліткам та вагітним жінкам.

При внесенні пестицидів потрібно дотримуватись технологічних вимог. Внесення слід проводити при швидкості вітру не більше 4 м/сек, дотримуватись рекомендацій по нормі внесення та строкам і т.п.

При внесенні мінеральних добрив слід використовувати респіратор марки РУ – 60М (В) для запобігання потрапляння пилу з мінеральних добрив, який утворюється при внесенні в організм людини. Якщо вносяться пестициди то слід використовувати респіратор марки РУ – 60 М(А).

При збиранні урожаю необхідно дотримуватись заходів протипожежної безпеки, особливо в суху погоду. На техніку мають встановлюватись іскрогасники.

В полі має чергувати пожежний автомобіль, який є в наявності в господарстві. Потрібно провести інструктаж і роз'яснення небезпеки паління на робочому місці.

Склад отрутохімікатів має бути розміщений на відстані не ближче ніж 3 км до водних джерел. В ньому має бути бетонна підлога для запобігання потрапляння шкідливих речовин у ґрунтові води, дах не повинен протікати. Всі пестициди необхідно зберігати в оригінальній тарі запобігаючи їх перемішуванню, розсипанню чи розливанню. Тару, яка залишається після використання пестицидів необхідно утилізувати, не допускаючи її використання для інших потреб, як це часто буває на виробництві.

Зерносклади необхідно обладнувати протипожежними засобами. Всі пожежні щити мають бути належно укомплектовані, всі вогнегасники мають бути перевірені пожежною службою на придатність до використання.

Також можна порекомендувати господарству збільшити кількість коштів на проведення інструктажу, навчання та тренування персоналу відповідно до положень охорони праці.

Більшу увагу приділяти створенню безпечних умов праці, призначати відповідальних осіб за виконання того чи іншого заходу, закупити сучасні засоби захисту та нову методично – навчальну літературу.

Висновки

Виходячи з результатів проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Формування водно-фізичних показників родючості ґрунту мало залежало від досліджуваних систем землеробства. На варіантах поверхневої та безполицевої систем основного обробітку спостерігалась чітка тенденція до ущільнення ґрунту, при цьому його показники не виходили за межі оптимальних для даних ґрунтів. При цьому за даних систем обробітку вміст доступної вологи в орному і метровому шарах істотно переважали контроль. Найменші запаси доступної вологи спостерігались за диференційованої системи.

2. Запровадження біологічної системи землеробства призвело до суттєвого зростання забур'яненості культури – за рясністю в 2,2 рази і за масою – в 1,6 рази порівняно з контролем. Серед досліджених варіантів системи основного обробітку ґрунту суттєву перевагу над контролем має полицево-безполицевий обробіток, зменшуючи рясність і масу бур'янів на час збирання урожаю, відповідно, на 13% і 23%.

3. Біологічна система негативно впливала на продуктивності культури, при цьому зростає вплив системи основного обробітку ґрунту. Кращі умови для формування врожаю створюються за системи полицево-безполицевого обробітку в 5-пільній сівозміні, яка передбачає оранку один раз в 5 років, яка чергується з поверхневим та безполицевими різноглибинними обробітками.

4. Розрахунки показників економічної ефективності вирощування озимої пшениці після гороху показали, що досліджувані варіанти істотно впливають на їх формування. Серед систем землеробства вищою рентабельністю (122%) характеризується біологічна модель. Підвищення рентабельності за даної системи було обумовлене значно меншими виробничими затратами на 1 га. Найвищу рентабельність вирощування пшениці озимої забезпечувала полицево-безполицева система основного обробітку ґрунту.

НУБІП України

Рекомендації виробництву

ВВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» за сучасних погоднокліматичних умов в польовій сівозміні доцільно запровадити систему полицево-безполицевого основного обробітку ґрунту, яка передбачає 1 раз на 5 років проведення оранки на рекомендовану глибину під просапну культуру, під решту культур сівозміни проводяться безполицеві та поверхневі обробітки.

Під пшеницю озиму після гороху підготовка ґрунту передбачає проведення подвійного дискування на 8-10 см з наступними двома культиваціями на 5-6 см.

Для якісного контролювання бур'янів в посівах культури, при необхідності, необхідно застосовувати ефективні протибур'янові заходи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Список використаних джерел

1. Бойко П.І. Сівозміни в сучасному землеробстві України // Вісник аграрної науки. 1998. №10. С. 15-18.
2. Бур'яни та заходи боротьби з ними / [Манько Ю.П., Веселовський І.В., Орел Л.В., Танчик С.П.] – К : Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. – 240 с.
3. Гордієнко В.П., Геркіял О.М., Опришко В.П., Землеробство. -К. Вища школа, 1991.-264 с.
4. Гудзь В.П. Адаптивні системи землеробства / [В.П. Гудзь, І.А. Шувар, А.В. Юник, І.П. Рихлівський, Ю.Г. Міщенко] під ред. В.П. Гудзя. – К. : Центр учбової літератури, 2014. – 332 с.
5. Гудзь В.П., Примак І.Д., Юник А.В. та ін., Адаптивні системи землеробства, - К.:Центр учбової літератури, 2007. – 336 с.
6. Гудзь В.П., Танчик С.П., Кротінов О.П., та ін. (2010) Екологічні проблеми землеробства / [Гудзь В.П., Танчик С.П., Кротінов О.П., та ін.] під ред. В.П. Гудзя. - Житомир: Видавництво «Житомирський національний агроекологічний університет». 2010. – 708с.
7. Грунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / За ред. проф. М.К. Шикולי. – К.: Оранта, 2000. – 389 с.
8. Єсенко В.О. Сівозміни Лісостепової зони / В.О. Єсенко, В.П. Опришко, П.Г. Копитко.- Умань: Вид. Уманський держ. агроуніверситет, 2007.- 175 с.
9. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях/ Арешніков Б.А., Гончаренко М.П., Костюковський М.Г. та інш.; за ред. Арешнікова Б.А. К.: Урожай, 1992.-224 с.
10. Землеробство: Гудзь В.П. [підручник для ВНЗ II – IV рівнів акредитації] / В.П. Гудзь, І.Д.Примак, С.П. Танчик, І.А. Шувар. – К. : Центр учбової літератури, 2014. – 479 с.
11. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво / За ред. О.І. Зінченка. Практикум. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 536 с.

12. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.; Рослинництво за ред Зінченка О.І. – К.: Аграрна освіта, 2001 – 591 с.

13. Канівець В.І., Черствий С.М. Мінералізація і гуміфікація рослинних решток і гною в чорноземі вилугованому легкосуглинковому. Вісник аграрної науки №9 2001 рік. ст.9-12

14. Кодекс законів про працю України: видання друге. – К., 1999.

15. Козар С.Ф., Пагіка В.В. Азотфіксуючі і фосформобілізуючі бактерії як засоби захисту пшениці від кореневої гнилі. Вісник аграрної науки. № 1. 2000 - ст.80

16. Круть В.М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої. Вісник аграрної науки №3, 2002- ст.16-19

17. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений. / Под ред. Куперман Ф.М. – М.: Высшая школа, 1982.

18. М. П. Косолап, О. П. Кротінов. Система землеробства No-till: Навч. посібник. – К.: «Логос», 2011. – 352 с.

19. Манько Ю.П., Цюк О. А., Павлов О. С. Методологія, методи і методика досліджень в агрономії: навчальний посібник / Ю.П. Манько, О. А. Цюк, О. С. Павло. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 96 с.

20. Медведєв В.В., Риндіна Т.Є. Наукові передмови мінімалізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні Вісник аграрної науки. №7, 2001 - ст. 5-8.

21. Механічний обробіток ґрунту в землеробстві / І.Д. Примак, В.Г. Рошко, В.П. Гудзь та ін.; За ред. І.Д. Примака. – Біла Церква, 2002. – 320 с.

22. Основи органічного виробництва / П.О. Стецишин, В.В. Пиндус, В.В. Рекуненко та ін. – Вид. 2-ге. – Вінниця: Нова Книга, 2011. – 552 с.

23. Практикум з гербології / [М.П. Косолап, М.Ф. Іванюк, І.Д. Примак, А.А. Анісімова, А.І. Бабенко] під ред. М.П. Косолапа. – К. : НУБІП України, 2019. – 930 с.

24. Рациональні сівоzmіни в сучасному землеробстві / І.Д. Примак, В.Г. Рошко, Г.І. Демидась // За ред. І.Д. Примака. - Б. Церква: Оригінал-маркет «Білоцерківський державний аграрний університет», 2003.- 384 с.

25.Примак І.Д. Землеробство на еродованих ґрунтах /Примак І.Д., Косолап М.П., Коваленко В.П. та ін.// За ред. І.Д. Уримака.- Вінниця: ТОВ «Твори», 2018. – 396 с.

26.Рослинництво . Лабораторно – практичні заняття. /За ред. Алімова Д.М., Білоножка М.А. – К : Урожай , 2001.- 435 с.

27.Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур./За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф.Петриченка. – 3 –є вид., – Львів: НВФ «Українські технології», 2010. – 1088 с.

28.Сівозміни у землеробстві України; за ред. Сайка В.Ф., Бойка П.І. /Сайко В.Ф., Бойко П.І. та інші/. К; Аграрна наука, 2002. 146 с.

29.Танчик С.П., Дмитришак М.Я., Алімов Д.М., Мокрієнко В.А. і ін. Технології виробництва продукції рослинництва. Підручник .- К: Видавничий дім “Слово”, 2008 . – 1000 с.

30.Землеробство. Навчальний посібник /С.П. Танчик, О.А. Цюк, Д.В. Літвінов та ін. – Київ: ІЦП «Компринт», 2022. - 350 с.

31.Технологія виробництва продукції рослинництва: навчальний посібник /Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.А. Цюк, О.Ю. Карпенко, В.М. Рожко., В.М. Дудченко- Київ: НУБіП України, 2019.- 220 с.

32. Тлумачний словник із загального землеробства / [В.П.Гудзь, І.А. Шувар, С.М.Каленська, В.А.Величко, М.А.Пилипенко, А.В. Юник, М.Ф.Іванюк, Є.В.Качура] під ред. В.П.Гудзя – К. : Аграрна наука, 2017. – 391с.

33. James Stubbendieck Mitchell G.Goffin, Lori M. Landholt Weeds of the Great plains.- Lincoln: Nebraska Department of Agriculture,2003 .-p.375

34. <https://olis.com.ua/press-centre/statti/sorta-pshenitsy-ua/>

35. <https://yuriev.com.ua/ua/katalog-produkcii/katalog/pshenitsya-ozima/>