

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр

**на тему: «Оцінка впливу пробіотиків та супутньо-пластової води на по-
сівні якості пшениці озимої та ячменя у контексті біологізації землероб-
ства»**

**Виконав: здобувач вищої освіти
СВО Магістр за
ОПП Агрокологія
спеціальності 101 – Екологія**

Калакуцький Володимир Олександрович

**Керівник: Писаренко П.В., доктор сільсько-
господарських наук, професор**

**Рецензент: Піщаленко Марина Анатоліївна,
кандидат сільськогосподарських наук, до-
цент**

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

Освітньо-професійна програма Агроекологія

Спеціальність 101 Екологія

Ступінь вищої освіти Магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри екології,
збалансованого природокористування
та захисту довкілля,
д.с.-г.н., проф. Павло ПИСАРЕНКО
« ____ » _____ 20 __ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Калакуцькому Володимирі Олександровичу

1. Тема роботи

Оцінка впливу пробіотиків та супутньо-пластової води на посівні якості пшениці озимої та ячменя у контексті біологізації землеробства

керівник роботи:

доктор сільськогосподарських наук, професор Писаренко П.В.

затверджено наказом вищого навчального закладу

від « ____ » _____ 20 __ року № ____

2. Строк подання здобувачем роботи

« ____ » _____ 20 __ р.

3. Вихідні дані до роботи

Дані щодо проведення досліджень сільськогосподарських угідь Інституту економіки НААН України.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) аналіз методів покращення якості добрив в контексті сталого функціонування агроecosистем; оцінка фізико-хімічних показників добрив; оцінка редуральної рослинисті, оцінка фітотоксичності ґрунту; використання пробіотичних препаратів для знезараження добрив.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна ефективність	За потреби		

7. Дата видачі завдання « ____ » _____ 20 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
1.	Огляд літературних джерел	19.09.2023-1.11.2023
2.	Вивчення методик дослідження	1.11.2023-1.02.2024
3.	Вивчення об'єкту дослідження	1.02.2024-1.03.2024
4.	Обґрунтування біологізація землеробства як основа оптимізації агроєкосистем	1.02.2024-1.06.2024
5.	Використання СПВ та пробіотичних препаратів для покращання якості органічних добрив	1.06.2024-1.07.2024
6.	Використання суміші СПВ та пробіотичних препаратів як основного добрива на посівах сільськогосподарських культур	1.07.2024-1.09.2024
8.	Характеристика умов проведення дослідження	1.10.2023-1.11.2023
9.	Розроблення методів впрокращення якості добрив	1.10.2024-1.12.2024
10.	Підготовка кваліфікаційної роботи	1.12.2024-15.12.2024

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Володимир КАЛАКУЦЬКИЙ

Керівник роботи

_____ (підпис)

Павло ПИСАРЕНКО

Зміст

	Стор.
Загальна характеристика роботи.....	5
Розділ 1. Обґрунтування біологізація землеробства як основа оптимізації агроєкосистем	8
Розділ 2. Об'єкт досліджень.....	13
2.1 Біологічна характеристика озимої пшениці.....	13
2.2 Фітотоксичні властивості мінералізованої пластової води.....	18
Розділ 3. Умови та методика проведення досліджень.....	21
3.1 Ґрунтово-кліматичні і погодні умови за роки постановки досліджень.....	21
3.2 Методика проведення досліджень.....	28
Розділ 4. Експериментальна частина.....	30
4.1. Використання природних розсолів та мінералів для покращання якості органічних добрив.....	30
4.2. Використання природних розсолів і мінералів як основного добрива на посівах озимої пшениці.....	34
4.3 Використання природних розсолів та мінералів як некореневого підживлення на посівах сільськогосподарських культур (озима пшениця).....	37
Розділ 5. Економічне обґрунтування запропонованих заходів.....	40
Висновки та пропозиції.....	45
Список використаної література.....	47

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розвиток агропромислового комплексу повинен йти в тісному зв'язку з охороною навколишнього середовища, з виробництвом екологічно чистої продукції, із розробкою і впровадженням екологічно чистих енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, з проведенням і оцінкою дослідів в данному аспекті.

Необхідність виробництва екологічно безпечної продукції пояснюється тим, що земля як основний засіб виробництва в сільському господарстві, найголовніше джерело більшості чинників життя рослин і незамінного середовища вирощування сільськогосподарських культур у значній мірі утратила свої якості. У результаті непродуманого і безконтрольного впровадження досягнень науково-технічного прогресу, безсистемного внесення мінеральних добрив і пестицидів, інтенсивних обробітків і проведення різноманітних необгрунтованих меліорації в ґрунті повсюдно значно зменшилося утримання органічної речовини - гумусу, а разом із цим погіршилися водянні і фізико-хімічні властивості, накопичилися значні кількості нітратів, солей важких металів і інших шкідливих речовин.

Все це в процесі вегетації культур накопичується в них, а потім потрапляє в організм людини і починає серйозно загрожувати його здоров'ю і життю. Тому виробництво екологічно безпечної продукції - найголовніша проблема всього людства. Основні принципи рішення цієї проблеми: зберігання і розвиток природних ландшафтів, перехід рослинництва на "природну їжу" - елементи живлення рослинного походження і біологічні методи захисту рослин, тобто відмова або різке скорочення з технологій вирощування сільськогосподарських культур хімічних засобів живлення і захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб і оптимізація всіх інших чинників життя рослин [1].

Мета дослідження полягала в теоретичному обґрунтуванні і розробці науково-методичних засад використання полімінеральних добрив на посівах пшениці озимої при формуванні сталих агроecosystem. Для досягнення по-

ставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі: встановити реакцію проса і бур'янів на обробку природними розсолами і мінералами; дослідити чутливість проса і бур'янів до обробки природними розсолами і мінералами у різні фази їхнього розвитку; вивчити можливість використання природних розсолів і мінералів як натуральних природно збалансованих і екологічно безпечних добрив на посівах проса; провести економічну оцінку використання природних розсолів і мінералів у сільськогосподарському виробництві.

Об'єкт дослідження - природні розсоли і мінерали та їх вплив на процеси, що протікають у системі ґрунт - рослина і визначають її екологічний стан, а також стан суміжних складових агроєкосистем.

Предмет досліджень - агроєкологічна оцінка природних розсолів і мінералів за показниками екологічного впливу на пшеницю озиму і бур'яни.

Методи досліджень: польовий метод - вивчення впливу природних розсолів і мінералів на агрохімічні та агрофізичні властивості ґрунтової системи, кількісні та якісні показники продуктивності пшениці озимої, пошкодження листової поверхні бур'янів; статистичний метод - встановлення функціональних залежностей між різними факторами і процесами.

Наукова новизна одержаних результатів. В результаті узагальнення теоретичних і експериментальних даних встановлено можливість використання природних розсолів і мінералів у землеробстві, як екологічно безпечного замітника пестицидів та добрив. Запропонований виробництву метод використання природних розсолів і мінералів як екологічно безпечного замітника добрив.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати досліджень, висновки, пропозиції і рекомендації використовуються для забезпечення раціонального використання, відтворення, охорони та зменшення пестицидного навантаження на ґрунт, як основи формування сталих та високопродуктивних аграрних систем, підвищення їх екологічної безпечності, енергозбереження та отримання продукції високої якості.

Особистий внесок здобувача - у постановці і проведенні досліджень,

виконанні експериментальної частини досліджень, узагальненні результатів.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень за темою дисертаційної роботи викладено у 2 тезах.

1. Samojlik M., Tkachenko V., Mikitenko V., Kahikalo A. Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region. The 1st International scientific and practical conference «TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE » (September 21-24, 2020). Frankfurt am Main, Germany 2020. - С. 25-30.

2. Писаренко П.В., Ткаченко В.В., Кахикало О.О., Микитенко В.В. Шляхи оптимізації водного режиму агроєкосистем в умовах зміни клімату лісостепової зони. Збірник тез ІХ Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства» (15 жовтня 2020 року). Умань – 2020 р.– С.25-26.

Публікації. Перелік опублікованих робіт наведений у додатку 1.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 54 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву. Список використаної літератури налічує 58 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОБГРУНТУВАННЯ БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОЕКОСИСТЕМ

Формування сталого розвитку виробничих аграрних систем, основою яких є землеробство, передбачає забезпечення їх спроможність забезпечувати заплановану продуктивність при відновленні природних ресурсів, особливо ґрунтового покриву. Природні ресурси повинні зберігати саморегуляцію, що пов'язано з напрямком біогеохімічних циклів, величиною продуктивності агрофітоценозів, балансом енергії, напрямком трансформації біогенних та органічних складових. Важливим є відношення між розкладом органічної речовини і синтезом. Чим вона швидше втрачається, тим збільшується ризик деградації природної системи.

Аналіз інноваційних світових технологій у землеробстві показує на необхідність переходу на технології, які базуються на зменшенні питомої ваги найбільш енергоємних процесів, в т.ч. на мінімалізації обробітку ґрунту, екологічнобезпечному застосуванні мінеральних добрив, гербицидів та пестицидів, ивикористанні іноваційних біопрепаратів в котексті біодинамічного агровиробництва. Прикладом такого підходу є відновлювальна система землеробства у США, органічна, біодинамічна, біологічна в Європі. Відома також вітчизняна травопільна система землеробства, де академік В.Р.Вільямс був її засновником.

Результатами досліджень інститутів ґрунтознавства і агрохімії, землеробства, обласних дослідних станцій встановлено, що екологізація землеробства має здійснюватися при позитивному балансі поживних речовин, що можливо досягти тільки при застосуванні необхідної кількості відповідних мінеральних добрив. Без їх внесення за короткий відрізок часу створюється різко від'ємний баланс, особливо калію і фосфору, з наступним зниженням урожаю і родючості ґрунту [5].

Тому, враховуючи сучасний екологічний стан регіонів України, наразі постає необхідність у екологізації землеробства, направлено на гармоніза-

ції екологічної та економічної сторони. У той же час численні експериментальні дані свідчать, що біологічне землеробство забезпечує задовільну продуктивність тільки при оптимальних фізико-хімічних, агрофізичних і агрохімічних показниках родючості ґрунту.

Біологізація землеробства є складним, наукоємним завданням, розв'язання якого пов'язане із впровадженням надійної системи управління ландшафтом, в т.ч. регулюванням поверхневого стоку, ерозійних процесів, оптимізації структури землекористування, охорони водних ресурсів, створенням умов для відродження дикої флори і фауни, застосуванням екологічнобезпечних систем землеробства і агротехнологій [5].

Найважливішим питанням біологізації с/г є спосіб відтворення родючості ґрунту, без вирішення чого відмова від хімізації може призвести до різкого зниження врожайності агрокультур [5]. При цьому головним елементом всього живого на землі є вода, надмірне та нераціональне використання, забруднення якої призводить до значного зменшення запасів даного природного ресурсу. При цьому проблема раціонального використання прісної води набула глобального масштабу [12].

Постановка наукових експериментів і виробничий досвід [6-9] підтверджують, що умовами одержання високих врожаїв пшениці є: біологізація агропромислового комплексу, регулювання в орному шарі температурного і водного режимів, збереження й відтворення родючості чорноземів, зменшення навантаження на ґрунт енергонасиченої техніки тощо. Саме за рахунок даних заходів можна передбачити й зменшити руйнівні процеси ерозії, а також підвищити якість зерна і урожайність даної культури шляхом суттєвого покращення фітосанітарного стану посівів і переведення частини ріллі схилом більше трьох градусів під постійну консервацію сумішками багаторічних трав.

У той же час не може бути різкого переходу від інтенсивного землеробства (хімізації), до біологічного. Потрібний перехідний період біологізації землеробства протягом якого будуть поступово виключатись потворні форми

хімічного пресінгу на ґрунт і рослини, вишукуватись ощадливі варіанти технологій, які дозволять вирощувати екологічно чисту продукцію при високій врожайності с/г культур [10-11].

Як зазначено у [13], обробка с/г рослин біологічно активним розчином, в якості якого використовували звичайну морську воду, призводить до зниження їх пошкодження хворобами. Також доцільність розвитку використанням мінералізованих вод в с/г виробництві визначається не тільки явною економічною ефективністю, але й екологічною необхідністю [15]. На сучасному етапі розвитку народного господарства окремі його галузі, включаючи видобуток непоновлюваних джерел енергії, стали забруднювачами довкілля, чинниками порушення екологічної рівноваги, деградації ґрунтового покриву. Нафтогазовидобування характеризується видобутком не тільки головної енергетичної сировини для народно-господарського комплексу країни, але і високою екологічною небезпечністю.

Необхідність виробництва екобезпечної продукції пояснюється тим, що земля як основний засіб виробництва в с/г, найголовніше джерело більшості чинників життя рослин і незамінного середовища вирощування агрокультур у значній мірі втратила свої якості. У результаті непродуманого і безконтрольного впровадження досягнень НТП, безсистемного внесення мінеральних добрив і пестицидів, інтенсивних обробітків і проведення різноманітних необґрунтованих меліорацій в ґрунті повсюдно значно зменшилося утримання органічної речовини - гумусу, а разом із цим погіршилися водянні і фізико-хімічні властивості, накопичилися значні кількості нітратів, солей важких металів і інших шкідливих речовин. Все це в процесі вегетації культур накопичується в них, а потім потрапляє в організм людини і починає серйозно загрожувати його здоров'ю і життю.

Тому виробництво екопродукції - найголовніша проблема всього людства на сьогодні. Основні аспекти вирішення даної проблеми: збереження і розвиток природних ландшафтів, перехід рослинництва на "природну їжу" - елементи живлення рослинного походження і біологічні методи захисту

рослин, відмова від технологій вирощування с/г культур на основі хімічних засобів живлення і захисту рослин і оптимізація всіх інших чинників життя рослин [11].

Полтавський регіон має проблеми з утилізацією МПВ, адже наразі є регіоном, де інтенсивно відбувається видобування нафти й газу. Попередні дослідження [14] показують, що результати з вивчення природних розсолів і мінералів будуть основою екологічнобезпечного та ресурсозберігаючого комплексу агрохімічних заходів по контролю фітосанітарного стану с/г посівів та регулюванні кореневого живлення рослин.

Основними методами виробництва екобезпечної продукції рослинництва є такі:

- удосконалювання районування виробництва с/г культур у межах регіонів і районів;
- покращення і збільшення використання добрив на органічній основі;
- підвищення ролі багаторічних трав у збільшенні і відновленні родючості едафотопу;
- розширення територій під проміжними агрокультурами, удосконалювання їх технології використання для підвищення їхньої ролі у відновленні якості ґрунтів;
- збільшення в складі посівних площ частини змішаних посівів продовольчих агрокультур із культурами, що фіксують біологічний азот;
- заміна сидеральними чистих парів;
- використання у вигляді органічних добрив нетоварної і побічної продукції с/г культур;
- оптимізація системи обробітку ґрунту;
- удосконалювання агротехнічних заходів боротьби з бур'янами як альтернативи гербіцидам;
- посилення ролі біологічних методів захисту рослин.

За даними літератури [17] у водах нафтових родовищ Полтавської області вміст речовин органічного походження складає 0,5 г/л, іноді сягає 3-3 г/л і, в окремих випадках, навіть 10 г/л. Досліджувана МПВ Полтавської регіону (Решетилівський району) містить 7,5 мг/л органічних речовин, тобто відноситься до вод із малих їх вмістом.

МПВ, яка потрапляє на поверхню під час видобутку нафти і газу є особливою речовиною, що містить у собі майже всі необхідні елементи та поживні речовини для рослин. Крім МПВ до місцевих сировинних ресурсів відноситься бішофіт. Біля двохсот мільйонів років тому під дією тектонічних процесів первісне море виявилось під товщею гірських порід. Сольової склад його був дивовижно родинним біологічним організмам: велике утримання магнію, калію, кальцію, йоду, бромю і багатьох мікроелементів благотворно позначилося на зародженні і розвитку життя на Землі [19].

Отже, на основі оброблених літературних джерел щодо екологізації с/г виробництва, основними завданням даної роботи стало: вивчення та розрахунок ефективності використання МПВ як екобезпечного органомінерального добрива при вирощуванні пшениці озимої (експеримент – 3 роки); дослідження можливості збагачення органічних добрив (макро- та мікроелементами за допомогою МПВ.

Важливим є те, що дані дослідження проводилися в контексті інших аспектів сталого розвитку, зокрема було приділено увагу проблемі щодо відновлення родючості ґрунту на техногенно забруднених територіях, що зазнали неконтрольованого викиду МПВ. Адже при потраплянні МПВ на ґрунтовий покрив у певних обсягах відбувається забруднення та відповідно порушується природній стану фонового едафотопу, який значно впливає на вирощування пшениці озимої та с/г виробництво загалом. Відбувається засолення ґрунтів, а також накопичення в ґрунті та винесення у поверхневі ґрунтові водні шари, забруднюючих токсичних (у т.ч. канцерогенних) сполук.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2. 1 БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ (*Triticum*)

У землеробстві України озима пшениця є головною продовольчою культурою. За даними Інституту економіки НААН України, у 2018 році цю культуру висівали в зоні Степу на площі 1,9 млн./га (рис.2.1). Слід зазначити, що при відповідній агротехніці технології вирощування в її зерні зберігається достатня кількість сирого білка (12-14%) та високоякісної клейковини (ІДК) – 85-100 одиниць. Це дозволяє ефективно використовувати зернові кондиції пшениці в хлібопекарській, круп'яній, а також кондитерській промисловості.

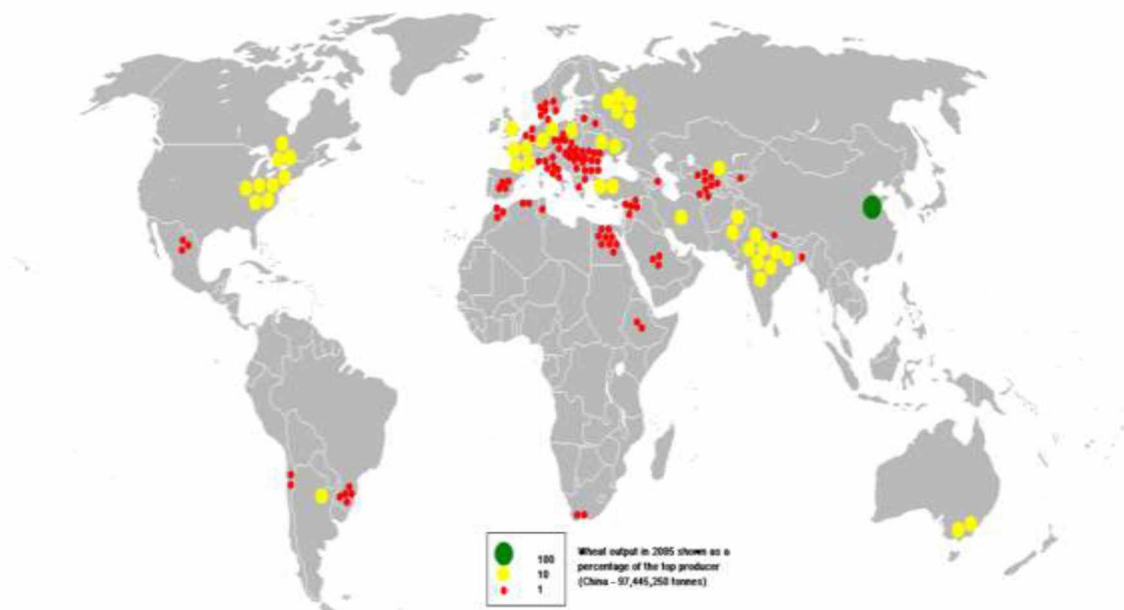


Рис.2.1 – Врожай пшениці у світі у відсотках (2018 р.)

Як свідчить менеджер з захисту зернових культур ТОВ «Байер» Д.А. Стратієвський, з 20-ти дикорослих і культурних видів пшениці (*Triticum*) істотне економічне значення мають на цей час лише три види:

- а) пшениця м'яка або звичайна хлібопекарська (*Triticum aestivum*);
- б) пшениця тверда (*Triticum durum*);
- в) пшениця щільноколоса або карликова (*Triticum compectum*).

Розвиток рослин *Triticum* і на перших етапах онтогенезу наведено на рис.2.2.

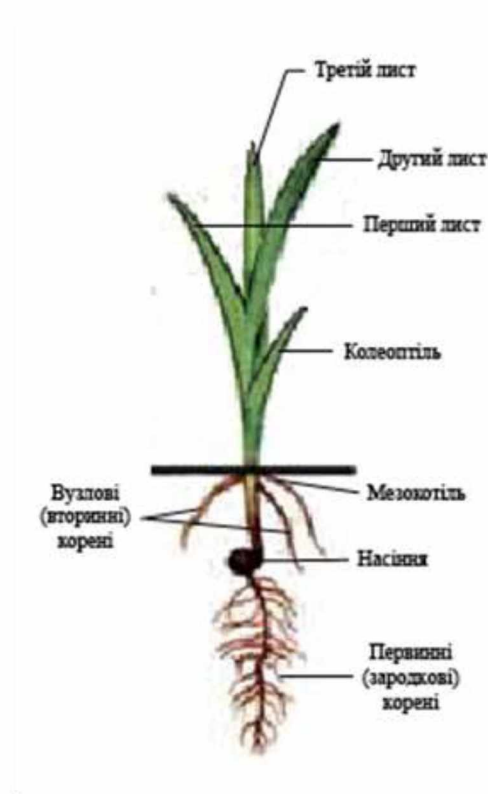


Рис. 2.1. Сходи пшениці озимої на перших етапах онтогенезу

Дослідами встановлено, що критична температура для *Triticum* на час припинення періоду вегетації складає мінус 10-12°C, а на час стійкого переходу ґрунтової температури на глибині 3 см через нуль градусів – мінус 13-14°C. Доведено, що критична температура культури знижується завжди до певної межі залежно від біологічних особливостей кожного сорту [20]. Інші дослідники вказують на те, що морозостійкість є прямо пропорційним показником продуктивності пшениці озимої в залежності від певних азотних добрив [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. На деякі заходи підвищення зимостійкості *Triticum* в зоні Лісостепу та Полісся України вказує в своїй роботі Н.А. Федорова [22]. Про можливі причини загибелі пшениці в зоні Лісостепу нашої країни та шляхи підвищення зимостійкості останньої вказано в науковій праці Л.П. Максимчука та М.А. Грекова [23].

У спостереженнях вчених Інституту зернового господарства зазначається, що економічна ефективність вирощуваних сортів пшениці озимої залежала від строків сівби. Дослідники зазначають, що для умов південного

Степу України оптимальним строком сівби є 25 вересня. В ці ж строки, як зазначається в роботі, було досягнуто і найкращих показників економічної ефективності: прибуток склав 2631,9-3998,6 грн./га; рентабельність – 115,5-172,2%, а собівартість варіювала в межах 30,7-38,7 грн./ц [24].

Й.Я. Самолевський встановив, що багаторічні дані дослідних станцій Інституту цукрових буряків показали, що при сівбі *Triticum* після зайнятих парів треба вносити добрива, що поліпшують азотне живлення рослин, від чого прямо пропорційною є залежність нагромадження білка в зерні [25]. Велике значення при вивченні різних параметрів рослин пшениці озимої в нашій країні приділяється її хлібопекарським якостям. Перш ніж визначити останні, вчені детально вказують на вивчення параметру висоти соломини у культурі. При цьому у спостереженнях наводять такі дані: без генів карликовості висота соломини складає 130-150 см; коли в наявності присутній один ген карликовості – 100-120 см; два рецесивні такі гени знижують висоту рослин до 90-100 см, три – до 60-80 см. У випадку домінантного превалювання таких генів у рослин пшениці – їх загальна висота рослин знижується до 50-60 см, що в кінцевих спостереженнях у великих еквівалентах призводить до погіршення хлібопекарських якостей, особливо знижуючи вміст клейковини крохмалю і білка у культурі [29].

Вітчизняні фахівці відмічають, що підсумковий високий врожай *Triticum* після стерньових попередників досягається шляхом своєчасного збирання їх врожаю з наступним (без розриву в часі) обробітком ґрунту луцильниками (ЛДГ-10 та 15), а при ущільненні ґрунту важкими боронами (БДТ 3 та 7) – на глибину 10-12 см [31]. Встановлено, що більш високу якість й економію ресурсів забезпечує використання комбінованих знарядь (АКШ 5,4; «Мультитіллер»; «Смагард» тощо). Тому пріоритетне значення у створенні оптимальних водно-поживних режимів ґрунту, а також одержання своєчасних і дружніх сходів *Triticum* м'якої відіграє саме основний обробіток ґрунту з урахуванням використаних при цьому попередників [30].

В Україні перші дослідження з вивчення впливу натрієвої солі 2,4-Д на

забур'яненість пшениці озимої провели у 1959 році [31]. При цьому було надано рекомендації по застосуванню гербіцидів, зокрема в посівах пшениці, на території республіки. А у США, ще з 1930 року була розроблена програма боротьби з бур'янами у посівах пшениці на загальнодержавному рівні [32].

Досить багато наукових видань вітчизняних та закордонних дослідників присвячено можливостям захисних механізмів рослин, у тому числі п *Triticum*, протистояти негативній дії гербіцидів при їх залишкових кількостях в зрілому зерні. Встановлено, що вплив гербіцидів, а також їх накопичення призводить до пригнічення росту саме культурних рослин та порушення в їхніх тканинах фізіологічних процесів, тоді як бур'яни, у свою чергу, здатні адаптуватися до хімічних препаратів. Адаптація рослин до умов існування супроводжується досить часто змінами активності ферментів, тобто за дії стресора у рослин пшениці та інших, може посилюватися синтез білків, або поява нових білків, а також можуть змінюватися властивості ферментів. Визначено, що рослини, зокрема *Triticum*, мають ефективні захисні системи, як неферментативні так і ферментативні [41-45].

У польовому експерименті у 2018 році було виявлено та детально досліджено активацію глутатіон-S-трансферази у листках злісного карантинного бур'яну – амброзії полинолистої відповідно до впливу гербіцидів, що асоціюється зі стійкістю до бур'яну. Було доведено, що максимальне зниження кінцевої чисельності амброзії полинолистої забезпечували комбінації гербіцидів, що містили у своєму складі ауксиноподібні компоненти [46].

Слід зазначити, що на території України в агробіоценозах налічується близько 300 видів найпоширеніших бур'янів. Через це втрати врожаю пшениці озимої – головної продовольчої культури – можуть становити 25, а в окремих випадках – 50% і більше [45].

В.Л. Матюха провів порівняльний аналіз *Triticum* в залежності від економічного порогу шкодочинності бур'янів та захисту від них посівів культур. В роботі зазначається, що перш ніж на конкретному полі застосовувати хімічні препарати в тій чи іншій дозі, треба обов'язково провести облік за-

бур'яненості і виявити при цьому ті небажані рослини, що виходять у верхній ярус стеблостою культури і можуть, таким чином, впливати на підсумковий урожай у випадках несвоєчасного застосування гербіцидів, або відсутності їх внесення взагалі [46].

Велике значення хімічним засобам боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками у посівах *Triticum* приділяється і за кордоном. І.І. Хорошилов та В.І. Хорошилова детально вивчали сільське господарство Канади, однієї з провідних країн по одержанню зерна цієї цінної продовольчої культури. В однойменному джерелі повідомляється, що при розрахунках доз гербіцидів та інсектицидів обов'язково враховують також вартість обробки ними посівів пшениці [47].

В роботах різних фахівців відмічається, що в порівнянні з небажаною для людини бур'яною рослинністю, сільськогосподарські культури, у тому числі, пшениці озима, упродовж онтогенезу не можуть швидко виробити захисні механізми на дію гербіцидів та інших інсектоакарицидів, які виявляються для них новим чинником. Тому хімічні засоби захисту рослин, що застосовуються при вирощуванні пшениці та інших культур, є для неї ксенобіотиками і за неправильного застосування здатні зумовлювати стрес. Рослини *Triticum* пристосовуються до впливу ксенобіотиків за рахунок чисельних адаптаційних механізмів, які формуються в процесі їх еволюційного розвитку. Відомо, що чим більше механізмів адаптації використовується рослинною культурою одночасно на самих різних рівнях, тим організм стає більш стійким проти дії як окремо взятого чинника, так і їх комплексу [48].

Встановлено, що вільна фракція пероксидази в основному локалізована в міжклітинному просторі, цитоплазмі, вакуолях та на клітинній стінці, а зв'язана – на клітинній стінці та мембранах рослин пшениці озимої [49]. У свою чергу визначена активність фракції гваякол-залежних пероксидаз після дії різних гербіцидів. Встановлено, що більша частина ферменту залишається у зв'язаному стані. Відмічено, що можливо більш високий рівень активності зв'язаних гваяколом фракцій пероксидази в клітинах коренів та пагонів про-

ростків *Triticum*, пояснюється їх стійкістю щодо гербіцидного забруднення [50].

В усі роки проведення дослідів висівали сорт пшениці озимої «Подільянка», оригіном якого є Інститут фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

2.2 Фітотоксичні властивості мінералізованої пластової води

Мінералізована пластова вода (МПВ) має специфічний нафтовий запах, на смак - дуже гірко солоня, прозора, безколірна. В ній не знайдено радію, радону, урану. По ступеню мінералізації дана вода відноситься до розсолів, так як містить близько 183,73 г/л солей [51].

Кількість та склад органічних речовин, які містить МПВ родовищ нафти Полтавщини наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.1

Хімічний склад мінералізованої пластової води
Макроелементи

Компоненти	Г	мг-екв.	екв.- процент
Натрій + Кальцій	58,0164	2523,55	78,80
Калій	9,8000	489,02	15,27
Магній	2,3104	190,00	5,93
СУМА	70,1268	3202,57	100,00
Хлор	113,4720	3200,00	99,92
Сульфат	0,0946	1,97	0,06
Карбонат	-	-	-
Гідрокарбонат	0,0366	0,60	0,02
СУМА	113,6032	3202,57	100,00
Загальна сума	183,7300		

Мікроелементи - мг/л

Літій	3,9	Кобальт	0,0006	Миш'як	0,005	Кадмій	0,00015
Стронцій	307,6	Цинк	0,026	Ртуть	0,000046	Срібло	0,0003
Барій	18,2	Берилій	0,0025	Селен	-	Амоній	2,0
Хром	0,0005	Йод	13,32	Ванадій	0,0014	Бром	579,2
Нікель	0,0006	Фтор	-	Мідь	0,014	Свинець	0,002

За даними [51] у водах нафтових родовищ вміст органічних речовин складає 0,5 г/л, іноді сягає 3-3 г/л і, в окремих випадках, навіть 10 г/л. Досліджувана МПВ містить 7,5 мг/л органічних речовин, тобто відноситься до

вод із малих їх вмістом. Аналіз МПВ проводили в Державному НДІ нафтової промисловості. Метод аналізу - рідина хроматографія. Ідентифікацію вуглеводів проводили методом ІЧ-спектрометрії та рефрактометрії [51]. МПВ Полтавщини має сумарну мінералізацію і компонентний склад, який є характерним для нафтових вод.

Дуже невелика кількість води (близько однієї десятиміліонної долі) дисоційована на іони H^+ і OH^- . Концентрація іонів водню у воді характеризується водневим показником рН. В нейтральній воді концентрація іонів H^+ і OH^- однакова і $pH = 7$. Кислі води мають $pH < 7$, а лужні – $pH > 7$. Частіше всього підземні води характеризуються величинами рН від 5 до 8.

Таблиця 2.2.

Кількість і склад органічних речовин мінералізованої пластової води

№	Компоненти	% мас. від орг. частини	мг/л у воді	% мас. від води
1	Бензинові фракції	5,0	0,37	0,002
2	Парафіни C10- C12	28,5	2,13	0,010
3	Циклопарафін	19,0	1,42	0,0071
4	Моноароматичні	8,8	0,66	0,0033
5	Диароматичні	3,7	0,278	0,0013
6	Три -, тетраароматичні	18,0	1,35	0,0067
7	Смоли	0,6	0,18	0,0009
8	Сполуки які містять сірку та неорганічні сполуки	11,3	0,84	0,0042
9	Втрачено при хроматографічному аналізі	5,2		
	ВСЬОГО	100 %	7,5 мг/л	0,00007

По співвідношенню основних аніонів і катіонів згідно класифікації В.В.Іванова і Г.А.Невраєва пластові води можливо розділити на три групи:

1. Хлоридні натрієві або кальцієво-натрієві.
2. Хлоридні натрієві.
3. Хлоридні кальцієво-натрієві.

До першої групи відносяться мінералізовані води Радченківського, Решетняківського та Лиманського родовищ. До другої групи відносяться води Сагайдацького, Мало-Сорочинського, Суходолівського родовищ. Хлоридний кальцієво-натрієвий тип води відмічався на Глинсько-Розбишівському родовищі.

Пластові води нафтових родовищ Полтавської області містять різноманітні мікроелементи, при цьому, якщо концентрація таких мікроелементів як хром, цинк, кобальт, берилій, нікель, ртуть, ванадій, мідь та срібло мали приблизно однаковий порядок, то вміст літію, стронцію, барію, бром, йоду, та заліза сильно коливається в воді різних родовищ. У роботі використано МПВ Решетняківського родовища.

Мінералізовані пластові води, які добуваються на Полтавщині, рекомендуються використовувати для екологізації землеробства, а зокрема для: заміни рекомендованих агрохімікатів на екобезпечні природні сполуки, які б дозволили зменшити пестицидний прес на ґрунт, ефективно контролювати фітосанітарний стан посівів, забезпечити екобезпечну продукцію, та покращити умови праці с/г виробника [51].

Ознаками фітотоксичної дії мінералізованої пластової води для деяких культурних рослин і бур'янів, є хлороз та повільне відмирання листя, що проявляється у вигляді його опіків, призупинення розвитку рослин. В залежності від умов навколишнього середовища видимі ознаки дії МПВ проявляються через 1,5 - 2 доби. Повне відмирання листя проходить через 3-5 діб. Ефективність контактної дії гербіциду залежить від часу і повноти змочування листової поверхні рослин. Фітотоксична дія МПВ обмежується часом контакту з рослиною [52].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Ґрунтово-кліматичні і погодні умови за роки постановки досліджень

Дослідження проводились в польових стаціонарних дослідах в ПП "Агроєкологія", с. Михайлики, Шишацького району Полтавської області. Технології вирощування озимої пшениці відповідали рекомендаціям для Лісостепової зони України.

Район розташований на Придніпровській низині. Поверхня рівнина, із загальним ухилом на південний захід. Північно-східну підняту частину складає Полтавська рівнина (вис. до 202 м). Для її характерно чергування плоских вододілів із широкими (до 10-12 км) долами лівих притоків Дніпра. Глибина врізу річкових долів досягає 40-50 м. Розвинута овражна система, густина розчленування від 0,4 на півночі і північно-схід до 1,0 км/км² на півдні області. Мінімальні висоти на півдні в долині Дніпра 60-80 м. На міжріччі зустрічаються ізольовані підйоми, пов'язані із соляними структурами. Поширені тут і прохідні долини [53].

Клімат помірно-континентальний із помірковано холодною зимою і теплим літом. Середня температура січня - 7⁰С, липня - 21⁰С. Тривалість безморозного періоду 162-182 дня. Осадки 450-565 мм у рік. Висота сніжного покриву 9,2 см, його тривалість 80-100 днів. Промерзання ґрунту 70-90 см.

Гідромережа району відноситься до басейну Дніпра і належить до гідрогеологічної зони достатньої водності (Лівобережна Дніпровська гідрогеологічна область). Найбільші ріки: Ворскла, Сула, Оржиця й Удай, Псел із Хоролом і Говтвою. Середня густина річкової мережі 0,5-0,2 км/км². Схили рік складають 0,2-2,5 м/км. Лісистість водозбору змінюється від 1 до 20 %. Водність області 1,3-3,5 л/км на км². Живляться ріки дощовими (30-35%), сніговими (55-60%) і підземними (5-15%) водами. Тому період найбільшого водонасичення річкової мережі припадає на весняні місяці. Літній час характеризується низьким стоянням рівнів річок, восени рівень піднімається, зимою рівень знову низький. Зимою ріки замерзають. Тривалість льодоставу

2,5-3 місяця. Середньорічний обсяг стоку р. Ворскла складає $0,96 \text{ км}^3$, Сули - $1,29 \text{ км}^3$, Псла - $1,6 \text{ км}^3$.

Однією з найбільших річок є р. Ворскла. Довжина річки 464 км, площа басейну 14,7 тис. км^2 . Долина трапецевидна, шириною 10-12 км. Заплава асиметрична, майже на всьому протязі правий берег піднятий, крутий, лівий - низок, де-не-де заболочений. Річище звивисте, ширина річища 25-40 м, а на ряді ділянок - більше 100 м. Ухил річки 0,3 м/км. Головні притоки: Ворсклиця і Боромля (праві); Хухра, Мерла, Коломак, Тагамлик (ліві). Найвищому рівні води бувають у березні-квітні, а найнижчі в липні-жовтні. Велику частину території займають чорноземи мало- і середньогумусні. Значні площі розвитку сірих лісових і опідзолених, а також торф'яно-болотних ґрунтів.

Ґрунтоутворюючі породи мають важливе значення для ґрунтоутворення і стану та якості ґрунтів. У межах даного землекористування ґрунтоутворюючою породою є лес світло-пилуватого кольору з великою кількістю цвілі та карбонатних прожилок. Він поділяється у вертикальному напрямку і дана властивість визначає його досить значне розмивання на різних схилах.

Лес – найбільш цінна ґрунтоутворююча порода, яка містить у своєму складі кальцію карбонати, що відповідно сприяють структурному закріпленню. Відповідно особливістю вищеприписаного лесу є значний вміст мулуватих частинок, кількість яких досягає до 70%.

За механічним складом лес можна віднести до пилувато-милуватих та мулувато-пилуватих суглинків. Даний механічний склад є відповідно причиною більш високого оструктурування едафотопу і збільшення вмісту органічної складової в ґрунтах.

Відповідно кожен геологоморфологічний елемент рельєфу має певний водний режим. Стійкий водний режим є однією з найпотрібніших умов родючості ґрунту. Відповідно на основних масивах земель даного господарства – ПП «Агроекологія» ґрунтові води знаходяться глибоко.

На рис. 3.1 та в табл. 3.1 наведено характеристику ґрунтів, які найбільш поширені на території господарства ПП «Агроекологія».

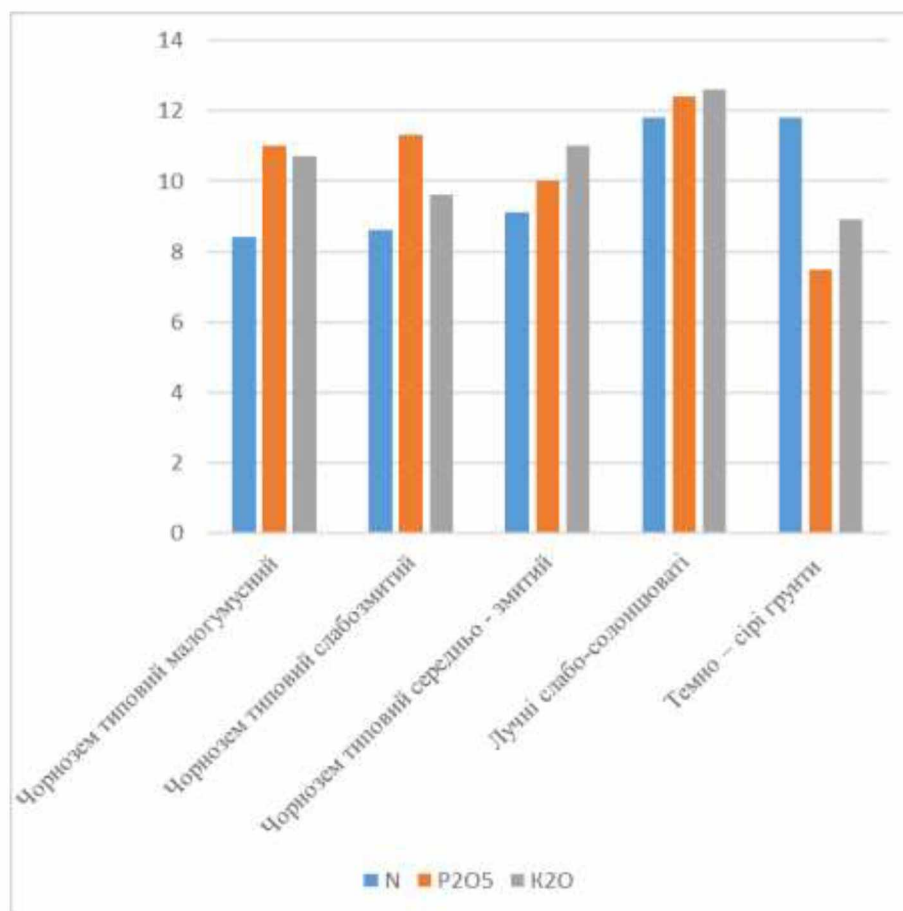


Рис. 3.1 - Вміст рухомих форм, мг/100 грам ґрунту

Таблиця 3.1

Агрохімічна характеристика найбільш поширених ґрунтів

Тип і різновидність ґрунту	Механічний склад	Вміст гумусу %	Глибина орного шару, см	pH сол.
Чорнозем типовий малогумусний	середньо-суглинковий	3,1-4,2	28	6,5-7,4
Чорнозем типовий слабозмитий	середньо-суглинковий	3,1-4,2	28	6,4
Чорнозем типовий середньо-змитий	середньо-суглинковий	2,9-3,5	28	6,6-7,1
Лучні слабо-солонцюваті	важко-суглинковий	3,3-3,5	28	7,8
Темно-сірі ґрунти	середньо-суглинковий	2,7-3,0	28	5,2

Проведені дослідження кількісного хімічного аналізу проби ґрунту, відібраної на території ПП «Агроєкологія» (рис.3.2), у лабораторії агроєкологічного моніторингу ПДАА, результати якого приведені у таблицях 3.2-3.3.



Рис. 3.2 – Місце відбору проб ґрунту

Таблиця 3.2

Результати кількісного аналізу ґрунту

Показник	Одиниці вимірювання	НД та методи випробувань	Ділянка 1	Фонова
pH _{H₂O}	од. pH	ДСТУ ISO 10390:2007	7,3	8,0
pH _{KCl}	од. pH	ДСТУ ISO 10390:2007	6,8	6,0
Cond.	mS/cm	ДСТУ ISO 10390:2007	0,32	0,50
%C	%	ГОСТ 23740-79	3,8	6,0
NO ₃ - N	мг/кг	ДСТУ ISO/TS14256-1:2005	57,4	60,0
NH ₄ - N	мг/кг	ДСТУ ISO/TS14256-1:2005	74,8	100
P ₂ O ₅	мг/кг	ДСТУ 4114-2002	147,2	200
K ₂ O	мг/кг	ДСТУ 4114-2002	110,7	180
Ca	мг/кг	ДСТУ 7945:2015	113,8	400
Mg	мг/кг	ДСТУ 7945:2015	18,5	49,6
K+Na	%	ДСТУ 7944:2015	3,7	5,0
SO ₄ - S	мг/кг	ДСТУ 8347:2015	5,18	15,0
Свинець (Pb)	мг/кг	ДСТУ 4770.9:2007	3,50	1,25
Кобальт	мг/кг	ДСТУ 4770.5:2007	6,9	4,5
Марганець (Mn)	мг/кг	ДСТУ 4770.1:2007	285,32	141,00
Мідь	мг/кг	ДСТУ 4770.6:2007	12,6	11,5
Нікель (Ni)	мг/кг	ДСТУ 7965:2015	79,5	45,2
Цинк (Zn)	мг/кг	ДСТУ 4770.2:2007	13,9	14,8
Хром Cr (+6)	мг/кг	ДСТУ 7965:2015	0,04	0,02
Залізо (Fe)	мг/кг	ДСТУ 7913:2015	412,65	452,61
Кадмій	мг/кг	ДСТУ 4770.3:2007	≤0,05	≤0,05
Молібден	мг/кг	ДСТУ 7965:2015	0,3	0,9
Нафтопродукти	мг/кг	МВВ 31-497058-009-2002	≤0,01	≤0,01

Механічний склад ґрунту

Проба	Пісок (частинки менше 0,25-2,0 мм)	Мул (пил) (час- тинки менше 0,005-0,25 мм)	Глина (частинки менше 0,005 мм)	Тип ґрунту
Ділянка 1	11,32	32,50	56,18	Пилуватий лег- кий суглинок

Взагалі рельєф і ґрунтові умови господарства є сприятливими для вирощування основних агрокультур, у тому числі й озимої пшениці сорту «Подільянка» (виюрана, як найбільш джоцільна у даних умовах).

Значний вплив на ґрунтоутворюючі процеси та на формування врожайності агрокультур мають кліматичні фактори, що визначають характер процесів вивітрювання порід, розвитку мікроорганізмів і росли, розклад органічних складових едаютопу, рослинних залишків. Дані процеси знаходяться в залежності від температури і вологості.

Кліматичні умови території розміщення ПП «Агроекологія» помірно-континентальні з достатньою кількістю атмосферних опадів, тепла і світла, але досить мінливі в окремі роки. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2016-2019 рр. за даними центру гідрометеорології у Шишацькому районі приведено на рис. 3.3.

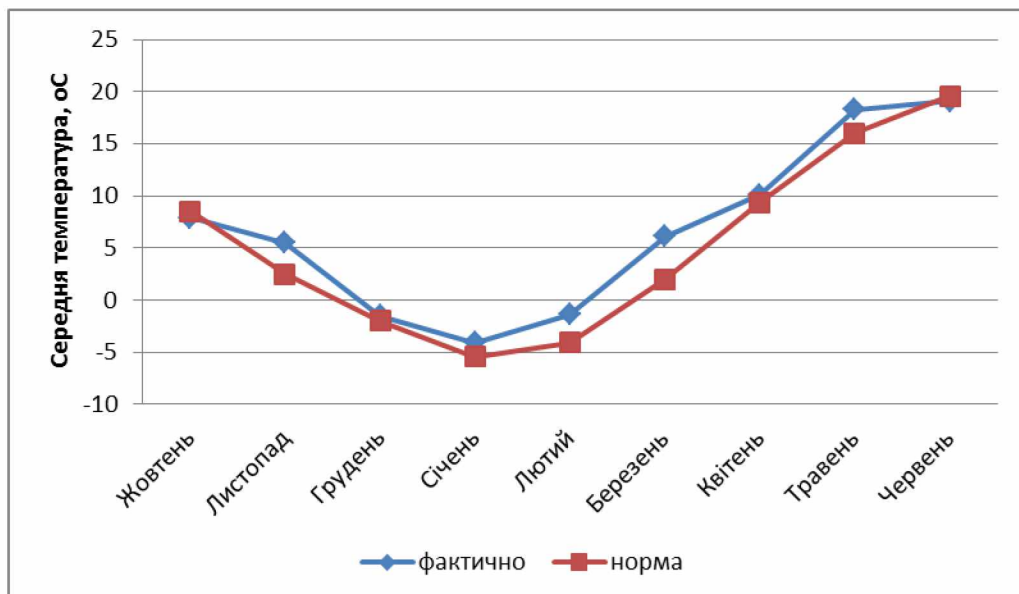


Рис. 3.3. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2016-2017 рр.

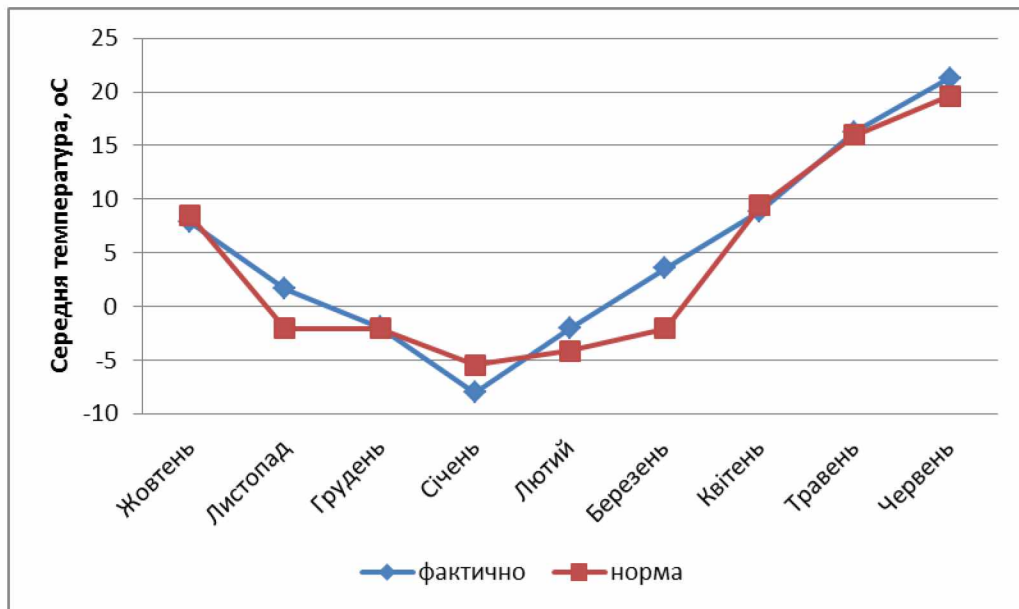


Рис. 3.4. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2017-2018 рр.

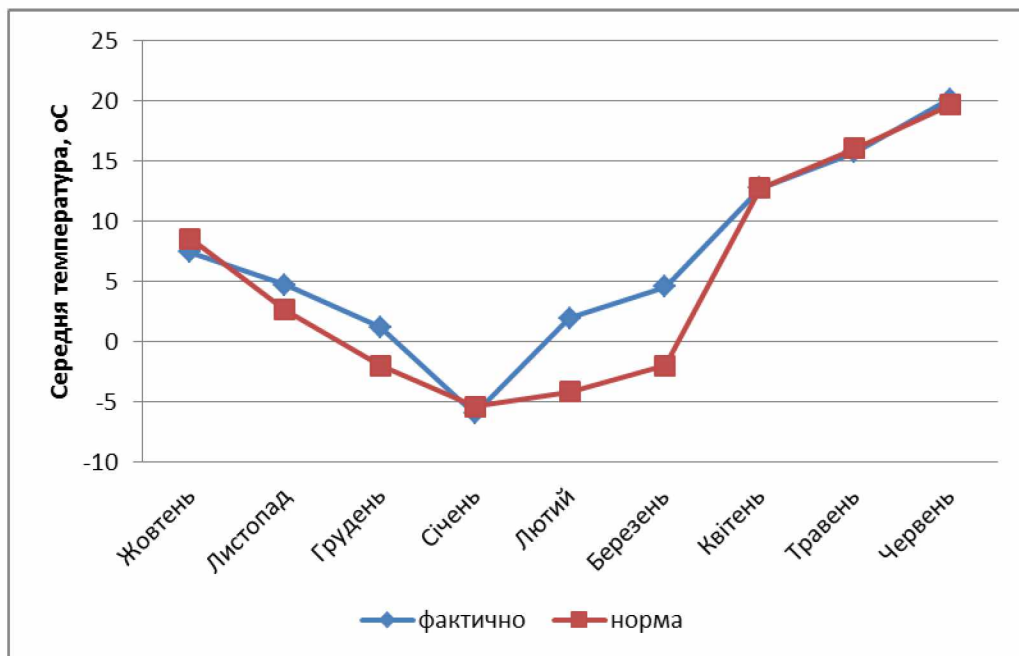


Рис. 3.5. Температурні показники вегетаційного періоду пшениці озимої у 2018-2019 рр.

Середньомісячна температура повітря $7,6^{\circ}\text{C}$, за вегетацію $17,9^{\circ}\text{C}$. В цьому вегетаційний період росту та розвитку пшениці озимої у 2020 році за гідротермічними показниками наближався до середньобагаторічних, а окремі проміжні етапи її вегетації відзначалися суттєвим відхиленням, як в бік підвищення, так і зниження середньодобової температури повітря і нерівномір-

ним розподілом опадів.

Сума тепла за період з температурами вище 5°C становить 3069, а вище 10°C – 2600. Сума температур, яка припадає на вегетацію (активну), досягає 2800 – 3000°C . Період з температурою вище 10°C триває 170 днів, а вище 15°C – 115-120 днів. Середня температура повітря в липні досягає $20-23,7^{\circ}\text{C}$, а в січні $-7,1^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури досягає $+38^{\circ}\text{C}$, а абсолютний мінімум – -24°C .

Середньомісячна і багаторічна кількість опадів приведена відповідно на рис.3.6. Сума опадів за 2017 рік – 494 мм; за 2018 рік – 402 мм; за 2019 рік – 637 мм.

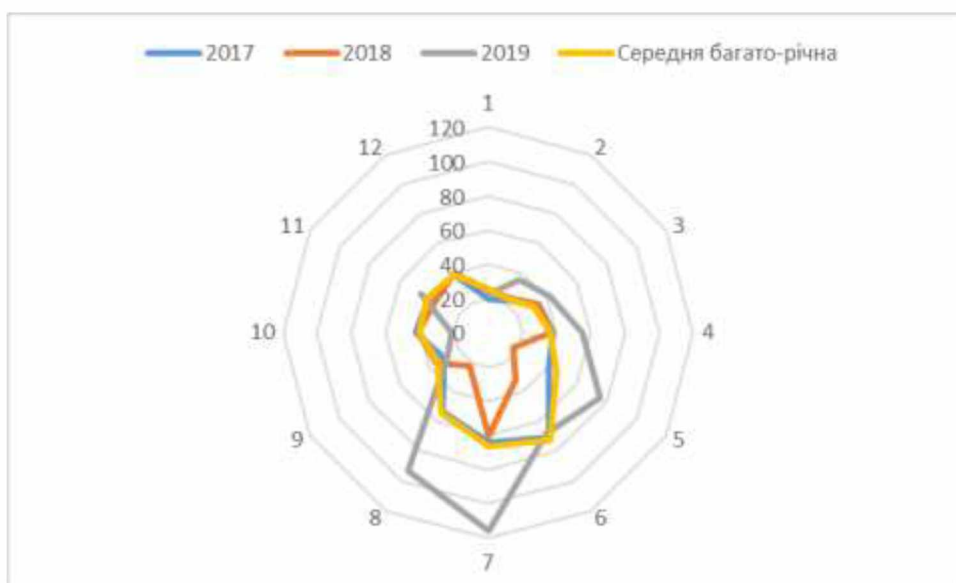


Рис. 3.6 Середньомісячна і багаторічна кількість опадів, мм

Середньорічна сума опадів у господарстві становить 42,3 мм, в тому числі за вегетаційний період – 59,5 мм. Час останніх заморозків навесні за середніми багаторічними даними – 13-14 травня, а перших осінніх заморозків – 15 жовтня. Безморозний період становить 170 днів. Сніговий покрив у середньому тримається 85 днів, висота його в різні місяці неоднакова. Грунт в середньому промерзає на 114 см. Глибина снігового покриву у грудні – 3-6 см, січні – 8-10 см, лютому – 11-14 см.

Отже клімат зони розміщення господарства є досить сприятливим для формування високих урожаїв основних сільськогосподарських культур, в тому числі і озимої пшениці.

3.2 Методика проведення досліджень

Полтавський нафтогазодобувний район включає 7 родовищ, що розташовані на території Полтавської, Дніпропетровської і Сумської області: Глинсько-Розбишівське, Решетняківське, Лиманське, Малосорочинське, Радченківське, Суходолівське та Сагайдацьке.

Мінералізована пластова вода містить до 3 % нафти, тому в польових умовах спочатку проби частково відстоювалися, а остаточний їх розподіл здійснювався в лабораторних умовах.

З метою максимального та всебічного вивчення природних розсолів і мінералів для використання їх в землеробстві в чистому стані і в суміші з пестицидами та ростовими речовинами закладались польові і лабораторні досліді. В них проводились хімічні аналізи природних розсолів і мінералів, фенологічні і візуальні спостереження, кількісний облік та аналізи на якість продукції, які виконувалися згідно загально прийнятих методик.

Методи визначення фітотоксичних властивостей, продуктивності рослин та якості урожаю.

Фітотоксичність мінералізованої пластової води для культурних рослин і бур'янів визначалась ваговим методом.

Облік бур'янів проводився кількісно-ваговим методом, який полягає в накладанні облікових площадок ($0,5 \text{ м}^2$) в 10 місцях по діагоналі кожної ділянки досліді [48].

Облік наземного забур'янення озимої пшениці вівся в строки рекомендовані для проведення обробки гербіцидами і перед збиранням врожаю. Під час обліку наземного засмічення всі бур'яни підраховувались, виривались, висушувались до повітряно-сухого стану і зважувались.

Облік врожаю зернових культур здійснювали збиранням снопового зразка в 3-х кратній повторності на облікових ділянках в фазі повної стиглості зерна. Структуру урожаю визначали за методикою польового досліді [49].

Математичні статистичні методи.

Висновки про всю сукупність даних робили на основі статистики вибі-

ркової сукупності за допомогою кореляційного, регресійного, дисперсійного аналізів [54]. Використовували програми Microsoft Excel, Agrostat, пакет програм ІСГМ

Розрахунок економічної ефективності застосування мінералізованої пластової води і бішофіту при різних попередниках, а також у порівнянні з іншими гербіцидами, проводився за методичними вказівками [55].

Одержані дані токсикологічної оцінки були піддані статистичній обробці. Проводили розрахунок середньої арифметичної (M), похибки репрезентованості (m), критерію « t » Ст'юдента і достовірної різниці одержаних результатів (P).

Метод визначення механізму впливу природних розсолів і мінералів на рослини. Після посіву (у фазі кущення озимої пшениці та 3-5 листків у кукурудзи) рослини були оброблені МПВ.

Виробнича перевірка результатів досліджень здійснювалась шляхом закладання польових дослідів в ПП «Агроекологія».

При проведенні досліджень дотримувався методичний підхід - суворе дотримання принципу єдиного розрізнення, а також відповідність умов проведення дослідів типових виробничих умовам, що забезпечувало одержання достовірних результатів.

РОЗДІЛ 4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Використання природних розсолів та мінералів для покращання якості органічних добрив

В системі агротехнічних заходів які направлені на підвищення родючості ґрунту і урожайності агрокультур, у тому числі і *Triticum*, використання добрив займає одне з найважливіших місць. Наукове обґрунтування застосування органічних і мінеральних добрив, яке відповідає зональним особливостям, в значній мірі збільшує урожай всіх агрокультур та покращує його якість. За умов раціонального використання добрив в рослинах підвищує вміст цукру, крохмалю, жиру, білків та вітамінів [51].

У Полтавській області близько половини приросту урожаю агрокультур забезпечує використання добрив. Використання добрив при вирощуванні агрокультур може забезпечити до 75 відсотків прибавки до урожаю.

Органічні і мінеральні добрива впливають як на структуру ґрунту, так і реакцію ґрунтового розчину. Крім того, вони також сприяють посиленню мікробіологічних процесів, а також відіграють велику роль у відтворенні природної родючості ґрунту. Ґрунти на яких використовують гній, мають меншу кислотність, більшу кількість доступного рослинам H_3PO_4 , підвищений вміст гумусу та загального N.

Інтенсивне землеробство, прискорює процес виносу поживних речовин з ґрунту і відповідно - руйнування гумусу. Тільки завдяки внесенню добрив можливим є егулювання цього процесу. Вже зараз біля 60 відсотків поживних речовин вносять у ґрунт з міндобривами. Але на відміну від органічних добрив мінеральні можуть містити у своєму складі небезпечні біохімічно активні речовини, що може завдати шкоди екологічній стабільності агросистем.

Гній містить біля 75 відсотків води та 25 відсотків сухої речовини. В середньому в гної 0,5 відсотків азоту, 0,25 відсотків фосфору, 0,6 відсотків калію і 0,35 відсотків кальцію. До складу гною входять також 30-50 грам ма-

рганцю, 3-5 грам бору, 3-4 грам міді, 15-25 грам цинку, 0,3-0,5 грам молібдену на 1 тону [49].

Але в той же час разом з гектарною нормою гною на поля може бути внесено до 100 мільйонів насінин бур'янів, що зумовлює високу ступінь заміченості поля. У одній тоні свіжого гною утримується в середньому 5,7 млн. шт. насінин бур'янів. Найбільше розповсюджені щиреця запрокинута, марь біла, редька дика, триреберник, осот польовий, пирій повзучий. Така велика кількість насіння бур'янів зводить нанівець всі зусилля по забезпеченню культурних рослин поживними речовинами, тому що вегетуючі бур'яни є досить сильними конкурентами для них.

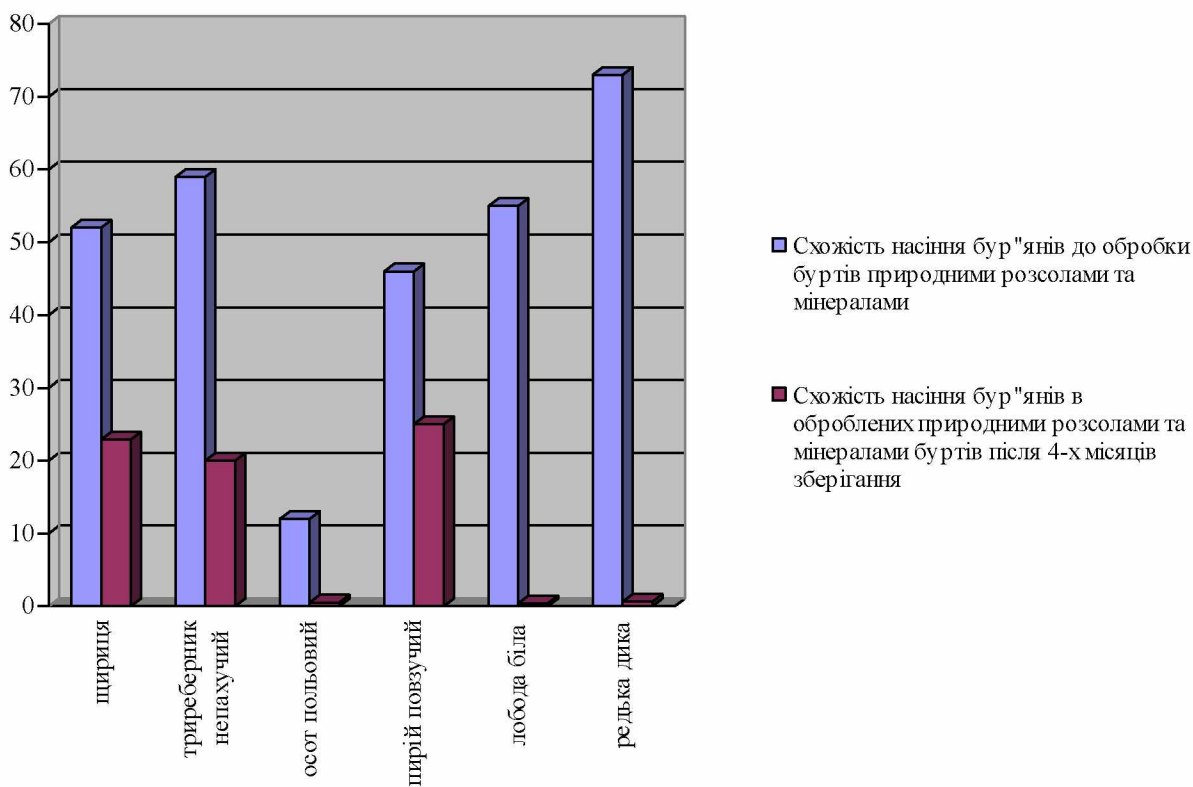
Метою проведення наших досліджень було вивчення впливу мінералізованої пластової води на життєздатність насіння бур'янів і якість гною, а також ефективність використання отриманого гною при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема *Triticum*.

Під час використання природних розсолів та мінералів, для обробки буртів, відбувається цілий ряд позитивних змін як в якісному складі, так і фітосанітарному стані гною. В результаті проведення наших експериментів було доведена доцільність використання як бішофіту так і пластової води для покращення якості гною та зменшення схожості бур'янів. Бішофіт, як і пластова вода, сприяє зменшенню схожості насіння бур'янів під час зберігання гною, але завдяки обмеженому вмісту мікроелементів, не збагачує ними гній і не стимулює життєдіяльність мікрофлори гною. Використання для цієї мети мінералізованої пластової води вигідно відрізняється від всіх запропонованих вище заходів, тим що, МПВ містить у своєму складі до 3 відсотків нафти, яка при потраплянні на гній сприяє зменшенню втрат NH_3 . Завдяки унікальному природному складу МПВ збагачує гній не тільки на головні елементи живлення, але і на мікроелементи, яких у гноєві невелика кількість. Також МПВ значно знижує схожість насіння бур'янів які знаходяться у гноєві.

Всі ці переваги дають можливість отримати за допомогою мінералізованої пластової води високоякісне органічне добриво яке не засмічує ґрунт

насінням бур'янів, на відміну від необробленого МПВ гною, і дозволяє оптимізувати поживних режим ґрунту. Для визначення дії різних доз пластової води на життєздатність насіння бур'янів і культурних рослин *Triticum* (у день закладки досліду в компости були закладені в мішочках насіння різних рослин з різною вихідною схожістю: щиряця (52 відсотки), триреберник (59 відсотки), осот польовий (12 відсотки), пирій повзучий (46 відсотки), марь біла (55 відсотки), редька дика (73 відсотки). З культурних рослин вивчали озиму пшеницю (89 відсотки), кукурудзу (92 відсотки), горох (76%), цукрові буряки (79 відсотки).

Після 4-х місяців зберігання у варіанті де застосовували природні розсоли та мінерали (дозою 250 літрів на тону мінералізованої пластової води та 100 літрів на гектар і більше для бішофіту) насіння осоту польового, марі білої та редьки дикої повністю втратили схожість, насіння інших бур'янів значно її знизила (щиряця на 55,8 відсотків, триреберник - 66,1 відсотків, пирій



повзучий - 45,6 відсотків, рис.4.1).

Рис. 4.1. Схожість насіння бур'янів до та після обробки гною природ-

ними розсолами та мінералами (усереднені дані, 2017-2019 рр.).

Крім значного зменшення засміченості гною насінням бур'янів використання природних розсолів та мінералів змінює хімічний склад гною. Хоча мінералізована пластова вода як і бішофіт не містять у собі великих концентрацій основних елементів мінерального живлення, вони є цінним природним джерелом великої кількості мікроелементів (особливо пластова вода), які позитивно впливають на ріст і розвиток агрокультур, зокрема *Triticum*.

Аналіз наведених в табл. 4.1. даних свідчить про істотне збільшення вмісту обмеженої речовини і поживних елементів при використанні пластової води в дозі 250 літрів на тону гною (19,4; 0,84; 0,59; 0,83 відповідно та 18,0; 0,60; 0,43 на контролі).

Таблиця 4.1

Вплив різних доз природних розсолів та мінералів на хімічний склад гною (усереднені дані)

Варіанти дослід- ду	Вміст хімічних елементів, %					
	Вода	Органічні речовини	Азот загал- льний	Азот аміа- чний	Фосфор	Калій
Контроль	74,0	18,0	0,60	0,10	0,43	0,72
МПВ, 100 л/т	74,2	17,8	0,61	0,15	0,40	0,70
МПВ, 250 л/т	74,2	19,4	0,84	0,35	0,59	0,85
МПВ, 500 л/т	75,1	19,0	0,70	0,30	0,55	0,83
Бішофіт, 50 л/т	76,2	18,2	0,65	0,15	0,44	0,70
Бішофіт, 100 л/т	76,9	18,5	0,67	0,18	0,48	0,75
Бішофіт, 200 л/т	77,3	18,4	0,64	0,16	0,47	0,74

Таким чином, використання природних розсолів та мінералів під час зберігання гною, дозволяє знищити рудеральну рослинність яка росте на буртах і збагачує гній на насіння бур'янів, значно знизити схожість насіння бур'янів яке вже міститься у органічних відходах тваринництва, підвищити поживність за рахунок його збагачення на мікроелементи, вміст яких у деяких грунтах надто низький.

4.2 Використання природних розсолів та мінералів як основного добрива на посівах озимої пшениці

Треба відзначити, що серед основних факторів, які позитивно впливають на формування урожаю та його якість, відповідно є добрива. Скорочення застосування добрив у Полтавській області (починаючи 90-х років ХХ століття) призвело до різкого зниження урожаїв польових культур. Тому, постає необхідність у розробленні технології нетрадиційних удобрювальних засобів і їх застосування.

Дослідження МПВ і бішофіту, як екологічно безпечного добрива, проводилися у виробничих умовах, вносили мінералізовану (пластову) воду за допомогою машини РЖУ-3,6 під основний обробіток ґрунту. Дослідження показали, що застосування МПВ, як основного добрива, нормами 300 - 900 л/га було неефективним (рис. 4.2). Відповідні прирости урожаю пшениці озимої відмічені при нормах внесення більше 900 літрів МПВ на 1 га. Кращим варіантом є 1200 л/га МПВ на 1 га, при ньому урожайність пшениці озимої склала 35,6 ц/га, що на 27,5% вище за контроль.

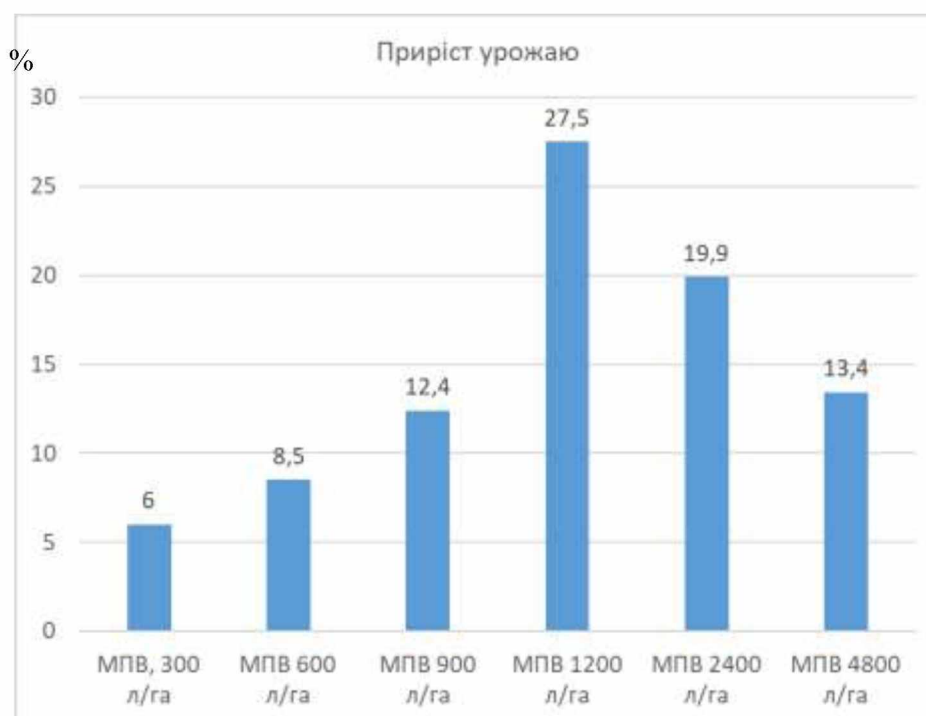


Рис. 4.2 - Вплив норм внесення МПВ на урожайність зерна озимої пшениці (середнє за 2017-2019 рр.)

Використання МПВ дозволило підвищити урожайність зерна пшениці озимої, а також його якість (табл. 4.3). При застосуванні МПВ, як основного добрива, вміст білку підвищувався на 10,85 відсотків, сирі клітковини в зерні - на 17,2%, натура зерна - на 1,4%, та маса 1000 насінин на 16,1% в порівнянні з контролем на варіанті з використанням МПВ 1200 л/га.

У лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАА проведено визначення вмісту важких металів у продукції при використанні МПВ на посівах пшениці озимої та порівняти із встановленими ГДК (рис. 4.3).

Таблиця 4.3

Вплив норм внесення МПВ як основного добрива на якість зерна та окремі його показники (середнє за роки досліджень)

Варіант досліджу	Вміст білку, відсоток	Вміст сирі клітковини, відсоток	ІДК клітковини	Натуральна маса зерна, г/л	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без МПВ) -	12,9	29	65	770	32,4
МПВ, 300 л/га -	12,5	29	65	772	34,2
МПВ, 600 л/га -	13,0	32	65	772	34,9
МПВ, 900 л/га -	13,8	33	60	774	35,3
МПВ, 1200 л/га -	14,3	34	70	781	37,6
МПВ, 2400 л/га -	13,9	28	75	777	35,1
МПВ, 4800 л/га -	12,4	29	60	780	34,2

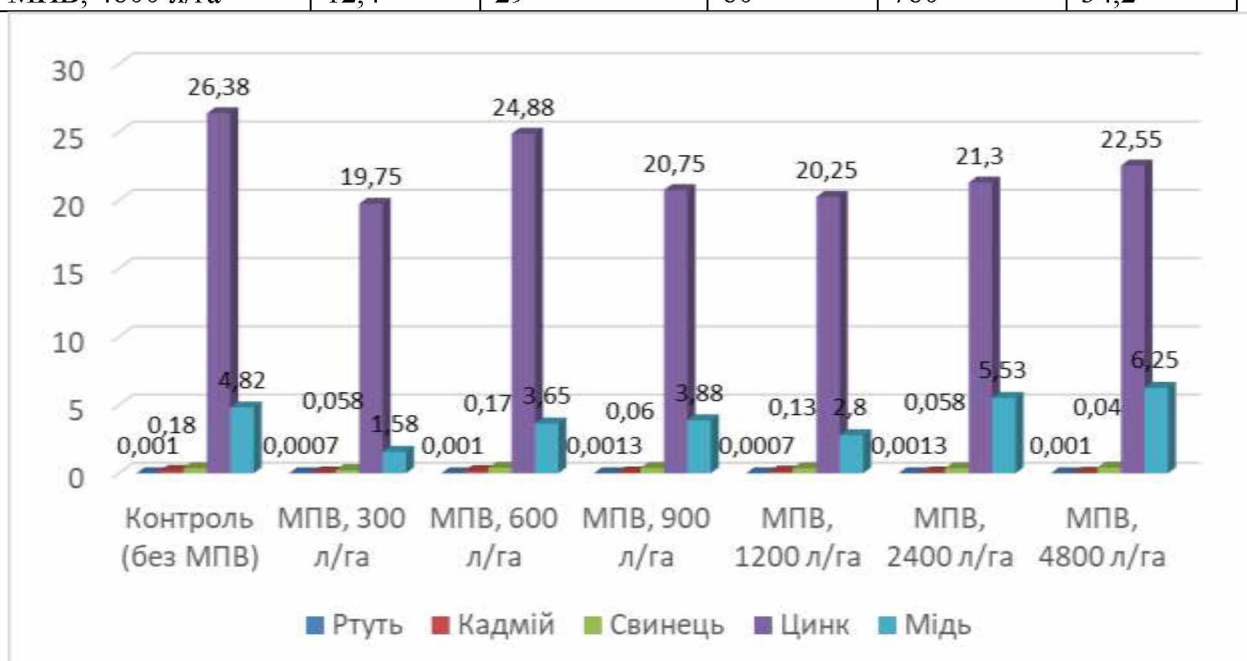


Рис. 4.3 - Вміст важких металів в зерні пшениці озимої в залежності

від норм внесення як основного добрива МПВ, мг/кг зерна (середнє за роки досліджень)

Примітка: ГДК для ртуті - 0,03; кадмію - 0,10; свинцю - 0,50; цинку - 50,0; міді - 10,0 мг/кг зерна.

Як видно з рис.4.3, використання МПВ як основного добрива не впливає на зміну кількості важких металів у зерні пшениці озимої. Усі досліджувані метали знаходились у межах встановленого ГДК і знаходились на рівні контролю. Треба відмітити той факт, що вплив МПВ на пшеницю озиму залежить не тільки від норми внесення, але і від її попередника відповідно. У наших дослідах вивчався вплив МПВ на урожайність пшениці озимої по різних попередниках.

Кращими попередниками для озимої пшениці є: горох та чистий пар. Оптимальною нормою внесення МПВ на пару є: 1200-2400 л/га, яке призводить до підвищення урожаю на 3,8 - 4,2ц/га (11,2 - 12,4 відсотків проти контролю). Використання МПВ після гороху на зерно в дозі 2400-4800 л на гектар призвело до підвищення урожаю відповідно на 3,9 - 4,5 ц/га, що на 19,7 - 22,7 відсотків вище контролю.

Таблиця 4.4

Вплив норм внесення МПВ на урожайність пшениці озимої в залежності від попередників (середнє значення)

Варіанти закладеного досліджу	Попередники					
	Чорний пар			Горох на зерно		
	Середня урожайність, ц/га	Прибавка урожаю		Середня урожайність, ц/га	Прибавка урожаю	
ц/га		відсоток	ц/га		відсоток	
Контроль	33,8	-	-	29,8	-	-
МПВ, 300 л/га	35,4	1,6	4,7	30,9	1,1	5,5
600 л/га	36,0	2,2	6,5	31,0	1,2	6,1
900 л/га	36,3	2,5	7,4	31,8	2,0	10,1
1200 л/га	38,0	4,2	12,4	32,0	2,2	11,1
2400 л/га	37,6	3,8	11,2	34,3	4,5	22,7
4800 л/га	36,1	2,3	6,8	33,7	3,9	19,7
НСР 0,05	2,1			2,7		

Отже для удобрення пшениці озимої після непарових попередників найкраще вносити дозу - 2400-4800 л/га, а на пару - 1200-2400 л/га. Це можна

пояснити тим, що після парових попередників відповідно залишається багато органічних решток. Підвищені дози МПВ позитивно впливають на мікробіоту ґрунтового покриву (особливо целюлозоруйнівні мікроорганізми), що сприяє накопиченню поживних елементів і підвищенню урожайності пшениці озимої.

Також було встановлено (згідно даних 2017-2019 рр.) оптимальною дозою внесення бішофіту під посіви пшениці озимої є відповідно 600-900 л/га (прибавка урожаю склала відповідно 2,4 та 3,25 ц/га).

4.3 Використання природних розсолів та мінералів як некореневого підживлення на посівах сільськогосподарських культур (озима пшениця)

Під час проведення польових досліджень мінералізована пластова вода та бішофіт в оптимальних дозах виявили майже однакову ефективність. Але вже ж такі використання бішофіту значно залежало від умов зволоження. Встановлено що, після використання природних розсолів та мінералів, як засобів підживлення, на посівах культурних рослин (озима пшениця), мали місце опіки листової поверхні: значні після бішофіту і незначні після МПВ. Опіки листової поверхні після обробки МПВ зникали не зважаючи на погодні умови через 3-4 дні, а опіки після застосування бішофіту - зникали тільки тоді коли культурні рослини мали оптимальний режим зволоження.

Використання мінералізованої пластової води, як підживлення, вигідно відрізняється не тільки від бішофіту але і від добрив. Справа в тому що, мінералізована пластова вода дозволяє створити не тільки певні умови для регулювання поживного режиму ґрунту, за рахунок надходження як елементів неорганічної так і органічної хімії, оптимізації мікробіологічної та ферментативної активності ґрунту, але і ефективно контролювати засміченість посівів озимої пшениці бур'янами.

В наших дослідках по визначенню впливу природних розсолів та мінералів на продуктивність озимлої пшениці як підживлення, технологія вирощування була загальноприйнята, але основного внесення мінеральних або

органічних добрив не застосовували. Природні розсоли та мінерали вносили у різні фази розвитку з використанням ОП-2000.

Таблиця 4.5

Ефективність використання некореневого підживлення пластовою водою на урожайність *Triticum* (середнє 2017-2019 рр.), ц/га

Внесення Мпласто- вої води (норма), літр на ге- ктар	Фенологічна фаза					
	Вихід в трубок.			Колосіння		
	Середня урожай- ність за 2017-2019 рр.	Прибавка урожаю		Середня уро- жайність за 2017-2019 рр.	Прибавка уро- жаю	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль	31,3	-	-	31,2	-	-
400	35,0	3,7	11,8	33,8	2,6	8,3
600	36,5	5,2	16,6	35,4	4,2	13,5
800	35,4	4,1	13,1	35,1	3,9	12,5
1000	32,4	1,1	3,5	34,1	2,9	9,3
НСР 0,05	2,1			2,4		

Ефективним було застосування МПВ для підживлення озимої пшениці як у фазі виходу в трубку, так і колосіння (табл. 4.5). Однак застосування МПВ у фазі виходу в трубку є доцільнішим. По-перше, в цю фазу озима пшениця найбільше витрачає енергії на протистояння бур'янам, які її засмічують, а тому гербіцидний ефект пластової води дозволяє знищити зимуючі бур'яни (талабан польовий, грицики та інше). По-друге, фаза виходу в трубку є критичною фазою, під час якої внесення елементів живлення позитивно впливає на продуктивність рослин. Як видно з таблиці, використання МПВ у різні фази росту озимої пшениці позитивно впливає на її урожайність. Так, при використанні різних норм МПВ у фазу виходу в трубку максимальна прибавка урожаю склала 5,2 ц/га (16,6%), а при використанні її у фазу колосіння - 4,2 ц/га (13,5%).

Таблиця 4.6

Вплив внесення як підживлення різних доз природних розсолів та мі-

нералів на продуктивність озимої пшениці (середнє 2017-2019 рр.)

Внесення МПВ			Внесення бішофіту		
Варіант	Урожайність, ц/га	± до контролю, ц/га	Варіант	Урожайність, ц/га	± до контролю, ц/га
Контроль (без внесення)	31,1	-	Контроль (без внесення)	31,2	-
МПВ, 500 л/га	35,5	+ 4,4	Бішофіт, 50 л/га	32,8	+ 1,6
МПВ, 1000 л/га	35,9	+ 4,8	Бішофіт, 100 л/га	33,2	+ 2,0
МПВ, 1500 л/га	34,1	+ 3,0	Бішофіт, 300 л/га	34,5	+ 3,3
МПВ, 2000 л/га	28,4	- 2,7	Бішофіт, 600 л/га	25,9	- 5,3
МПВ, 3000 л/га	26,9	- 4,2	Бішофіт, 900 л/га	24,6	- 6,6
МПВ, 4000 л/га	26,5	- 4,6	Бішофіт, 1200 л/га	24,3	- 6,9
НІР 0,05	2,3		НІР 0,05	2,5	

Мінералізована пластова вода в різні роки дозволяє отримати прибавки урожаю при нормі внесення 500 - 1000 л/га, як за рахунок впливу органічної так і неорганічної частини (35,5 та 35,9 ц/га відповідно, що на 4,4-4,8 ц/га більше контролю). Щодо бішофіту, то підвищення урожайності спостерігається при використанні його при нормі витрати 100-300 л/га (33,2 та 34,5 ц/га, що на 2,0-3,3 ц/га вище контролю). Хоча використання мінералізованої пластової води призводить до отримання вищої прибавки урожаю ніж бішофіт, але внесення розчину бішофіту відповідає технологічній спроможності агрегату.

Таким чином, природні розсоли та мінерали завдяки своєму унікальному природному хімічному складу є досить перспективним органомінеральним добривами для сільськогосподарських зернових і технічних просапних культур.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ

Потрібно відзначити, що доцільність кожного агротехнічного прийому пояснюються його економічною оцінкою. Дослідження економічної ефективності вирощування пшениці озимої показав, що найбільш високі її показники отримані там, де застосовували 100 відсоткову концентрацію МПВ. При цьому чистий прибуток складає 1392,6 грн. відповідно, а рентабельність 147 відсотків. На контролі без обробки чистий прибуток відповідно - 1040,8 грн., а рентабельність 114,7 відсотка. При обробці посівів гербіцидом дезормон 2,5 кг/га чистий прибуток складає 1276,4 грн., а рентабельність 123,2 відсотка. Аналогічні результати - при обробці бішофітом 75 відсоткової концентрації чистий прибуток становить 1116,8 грн., а рентабельність відповідно 96,6 відсотка (рис. 5.1-5.3).

На основа здійсненої економічної оцінки вирощування пшениці озимої після різних попередників (в залежності від норм внесення мінералізованої пластової води як основного добрива) показана доцільність запропонованої технології (рис. 5.4).

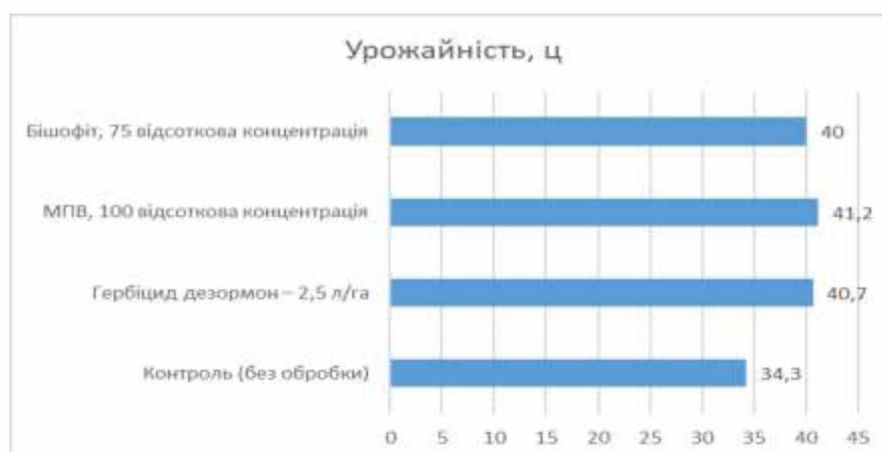


Рис. 5.1 - Урожайність при вирощуванні пшениці озимої (середнє за 2017-2019 рр.)

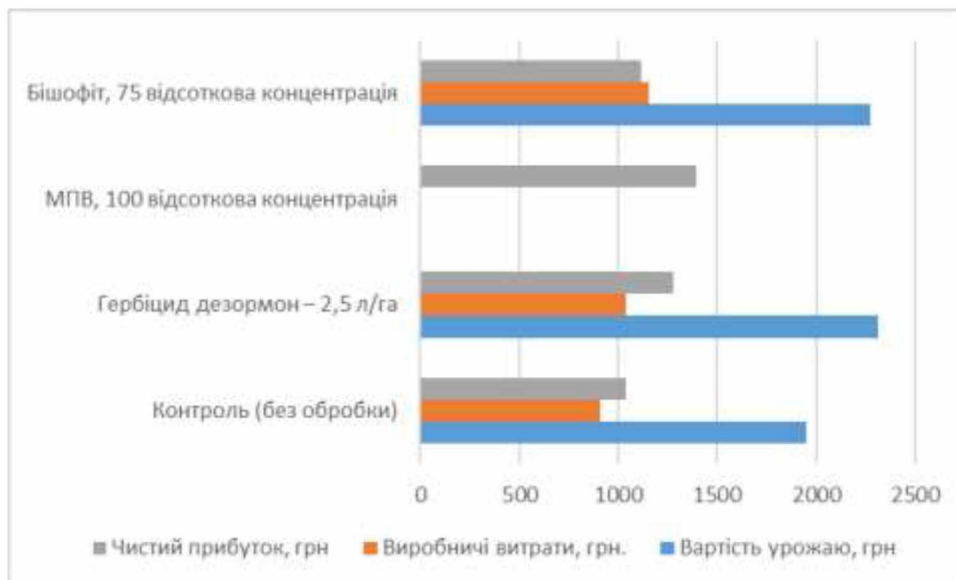


Рис. 5.2 - Економічна оцінка при вирощуванні пшениці озимої (середнє за 2017-2019 рр.)

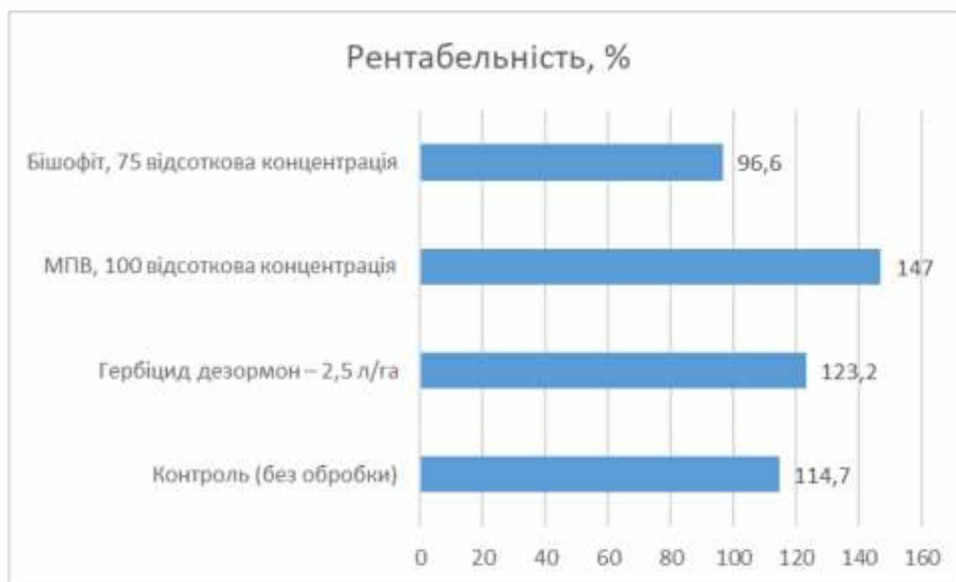


Рис. 5.3 - Рентабельність при вирощуванні пшениці озимої (середнє за 2017-2019 рр.)

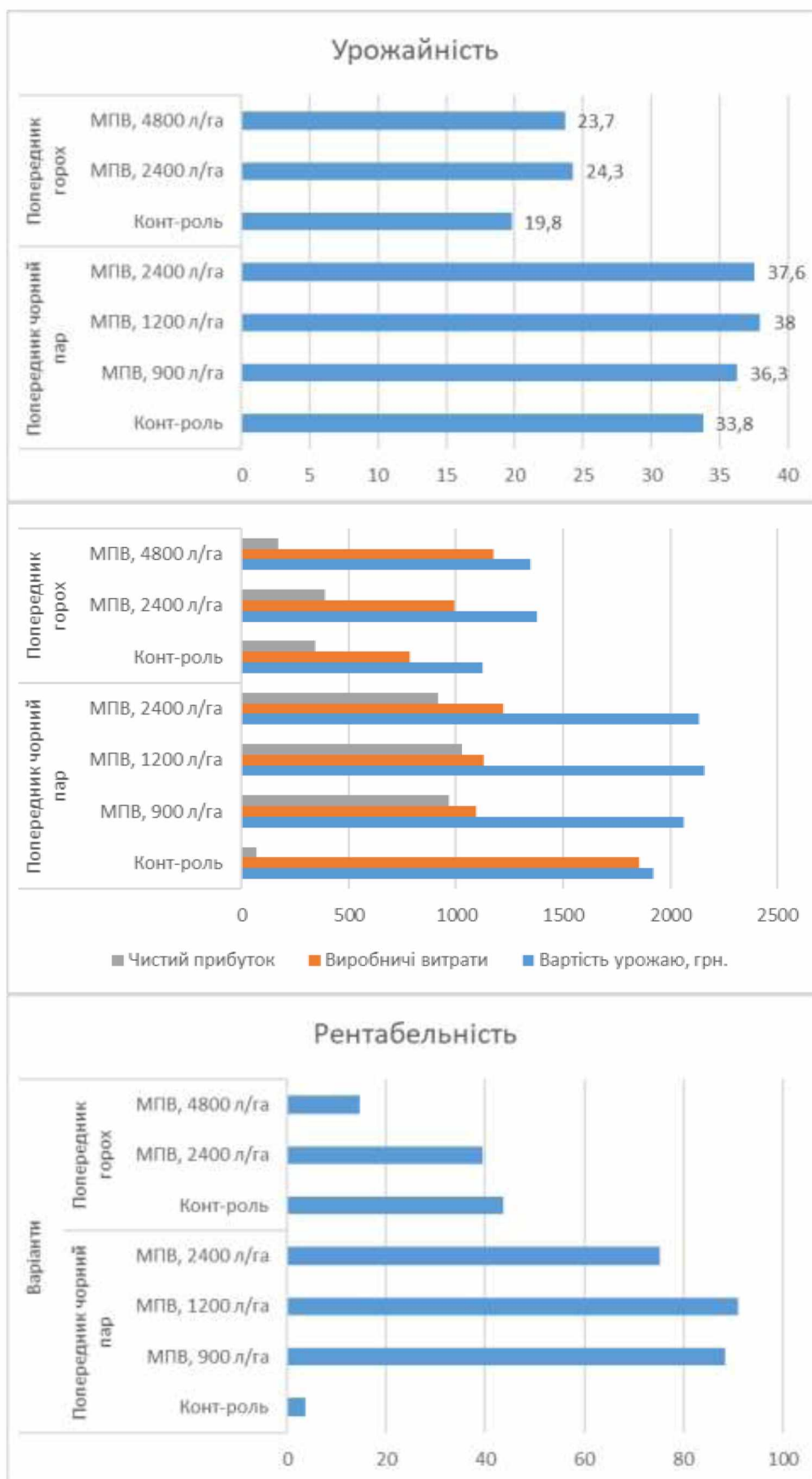


Рис. 5.4 Економічна ефективність вирощування пшениці озимої після різних попередників (в залежності від норм внесення як основного добрива МПВ), середнє за 2017-2019 рр.

По чорному пару доцільніше вносити в якості основного добрива

мінералізовану пластову воду в дозі 1200 л/га. Потрібно відзначити, що де використовували МПВ 1200 л/га, КЕЕ склав 2,34, де доза МПВ 900 л/га КЕЕ відповідно 2,28, а де доза МПВ 2400 л/га КЕЕ становить 2,18, тоді як на контролі це значення 1,15. Найбільший чистий прибуток 1028,8 грн., рентабельність 91,1 (де використовували МПВ 1200 л/га). На контролі чистий прибуток складає 66,8 грн., а рентабельність 3,6%.

Економічно вигідне використання МПВ як некореневого підживлення при вирощуванні пшениці озимої, про що свідчать проведені розрахунки які наведені на рис.

Таблиця 5.1

Екологічна та енергетична оцінка вирощування озимої пшениці при застосуванні некореневого підживлення МПВ (середнє за 2017-2019 рр.)

Показники на 1 га	Варіанти				
	Контроль	МПВ, 400 л/га	МПВ, 600 л/га	МПВ, 800 л/га	МПВ, 1000 л/га
Фенологічна фаза (вихід у трубку)					
Урожайність, ц	21,3	25,0	25,5	25,4	25,4
Вартість урожаю, грн	604,9	710,0	724,2	721,4	721,4
Виробничі витрати, грн.	364,2	384,4	388,5	392,6	397,0
Чистий прибуток, грн	240,7	325,6	335,7	328,8	324,0
Рентабельність, %	66,1	84,7	86,4	83,7	81,6
Енергетичні витрати, МДж	17762,0	18502,3	18677,5	18833,3	18995,0
Енергоємність продукції, МДж	35353,7	41495,0	42324,9	42158,9	42158,9
КЕЕ	1,99	2,24	2,26	2,24	2,22
Фенологічна фаза (колосіння)					
Урожайність, ц	23,2	24,8	26,4	26,1	26,1
Вартість урожаю, грн	658,8	704,3	749,8	741,2	741,2
Виробничі витрати, грн.	374,6	393,1	399,1	403,4	407,8
Чистий прибуток, грн	284,2	311,0	350,7	337,8	333,4
Рентабельність, %	75,8	79,1	87,8	83,7	81,8
Енергетичні витрати, МДж	18147,6	18756,6	18981,6	19134,4	19298,3
Енергоємність продукції, МДж	38507,4	41163,0	42324,9	42158,9	42158,9
КЕЕ	2,10	2,19	2,22	2,20	2,18

Як свідчать дані таблиці 20, засіб некореневого підживлення МПВ доцільно проводити в фенологічні фази як виходу в трубку, так і колосіння. На дослідних варіантах КЕЕ знаходиться в межах 2,18-2,26, на контролі 1,99-2,1. Одержано додатковий прибуток на дослідних варіантах в межах 311,0-350,7 грн., на контролі 240,7-284,2 грн/га. Рівень рентабельності на 15,5-20,3% ви-

ший на варіантах, де застосовували некореневе підживлення мінералізованою (пластовою) водою в фазу виходу в трубку і на 6-12% - в фазу колосіння, ніж на контролі.

Таким чином проведена оцінка запропонованих елементів технологій вирощування агрокультур з економічної точки зору свідчить про те, що використання МПВ для боротьби з бур'янами (для передпосівної обробки насіння), а також використання як основного добрива та некореневого підживлення є екологоорієнтованими заходами.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Завданням нашої роботи було встановлення ефективності використання полімінерального добрива на посівах озимої пшениці.

На основі проаналізованих літературних джерел і проведених експериментальних досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Природні розсоли і мінерали (Полтавський бішофіт) є унікальною сполукою природного походження, який з точки зору санітарно-гігієнічних норм абсолютно безпечний для людей і навколишнього середовища, рекомендований для бальнеолікування та використання в медицині. Природні розсоли і мінерали відносяться до малотоксичних речовин, ЛД₅₀ - більше 21000 мг/кг (IV класу небезпеки).

2. Чутливість сільськогосподарських культур на обробку природними розсолами та мінералами в різні фази їх розвитку залежить від біологічних та ботанічних особливостей рослин. Оптимальною фазою для обробки природними розсолами та мінералами, природної концентрації, озимої пшениці є фаза кушіння - виходу в трубку.

3. Застосування мінералізованої пластової води як основного добрива на посівах озимої пшениці нормою 1200 л/га дозволяє отримати урожайність зерна 35,6 ц/га, що на 27,5% вище ніж на контролі. При цьому вміст білка підвищувався на 10,85%, сирі клітковини в зерні - на 17,2%, натури зерна - на 1,4%, та маси 1000 насінин на 16,1% в порівнянні з контролем. Використання МПВ, як основного добрива, не впливає на зміну кількості важких металів у зерні озимої пшениці, всі досліджувані метали не перевищували показників ГДК і знаходились на рівні контролю.

4. Для удобрення пшениці озимої після непарових попередників найкраще вносити дозу - 2400-4800 л/га, а на пару - 1200-2400 л/га. Це можна пояснити тим, що після парових попередників відповідно залишається багато органічних решток. Підвищені дози МПВ позитивно впливають на мікробіоту ґрунтового покриву (особливо целюлозоруйнівні мікроорганізми), що сприяє накопиченню поживних елементів і підвищенню урожайності

пшениці озимої.

5. Проведена оцінка запропонованих елементів технологій вирощування агрокультур з економічної точки зору свідчить про те, що використання МПВ для боротьби з бур'янами (для передпосівної обробки насіння), а також використання як основного добрива та некореневого підживлення є екологоорієнтованими заходами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Александров В.А. Медицинская классификация лечебных натуральных вод, пелоидов (лечебных грязей) и климатов СССР. - В кн.: Основы курортологии. - М.: Медгиз. - т. 1. - 1956.
2. Аллен Дж., Нельсон М. Космические биосферы. - М.: Прогресс, 1991.
3. Альтовский М.Е., Швец В.М. К вопросу о номенклатуре химического состава подземных вод. - В сб.: Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии. - М.: Госгеолтехиздат. - № 14. - 1956.
4. Андреюк Е.И., Иутинская Г.А., Дульгеров А.Н. Почвенные микроорганизмы и интенсивное землепользование. -К.: Наук. думка, 1988. - 192 с.
5. Базаров Е.И., Глинка Е.В., Мамонтова Л.А. и др. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства. – М.: ВАСХНИЛ, 1983. – 44 с.
6. Стратієвський Д.А. Пшениця як культура / Д.А. Стратієвський // Захист від посіву до збирання врожаю. – Рекл. просп. ТОВ «Байер». – 2010. – С. 70.
7. Матюха Л.П. Захист озимої пшениці від бур'янів з урахуванням фітоенергетичного балансу агрофітоценозів / Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч // Бюл. ІЗГ УААН, 2008. – № 35. С. 22–27.
8. Цвей Я.П. Забур'яненість посівів озимої пшениці у короткоротаційних сівознах залежно від обробітку ґрунту та добрив / Я.П. Цвей, Ю.О. Ременюк, Н.А. Мостова / Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур. – К. : Колобіг, 2008. – С. 154–159.
9. Черенков А.В. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України / А.В. Черенков, В.Г. Нестерець, М.М. Солодушко, С.С. Ярошенко, А.Д. Гирка. – Бюлетень ІЗГ УААН, 2009. – С. 3–10.
10. Гирка А.Д. Особливості ростових процесів рослин озимої пшениці в осінній період вегетації залежно від строків сівби / А.Д. Гирка,

- О.А. Тарасенко, І.В. Кротінов, О.В. Бойко. – Бюлетень ІЗГ УААН, 2009. – С. 20–24.
11. Білик Д.П. До питання про агротехніку вирощування озимої пшениці на півдні Степу УРСР / Д.П. Білик // Вопросы земледелия на юге Украины. – К. : Урожай, 1964. – С. 3–12.
 12. Балаур Н.С. Перспективы изучения биоэнергетических основ формирования продуктивности и устойчивости растений // Изв. АН Молдавской ССР. – Кишинёв: Штиныца, 1988. - №1. – С. 70-77.
 13. Балашов Л.С. О принципах генетической классификации подземных окисных вод. - В сб.: Гидрохимические материалы. - М.: Изд-во АН СССР. - 1963.
 14. Барс Е.А. Органическая гидрогеохимия нефтегазоносных бассейнов. - М.: Недра, 1981
 15. Биологические основы плодородия почвы / О.А. Берестецкий, Ю.М. Возняковская, Л.М., Доросинский и др. - М.: Колос, 1984. - 287 с.
 16. Битюкова Л.Б., Ромейко И.Н., Плишко М.К. Особенности микробиологического процессов при минимализации обработки чернозема Лесостепи УССР // Микробиологические процессы в почвах и урожайность сельскохозяйственных культур. - Вильнюс, 1986. - С. 56-58.
 17. Большой практикум по микробиологии (Под ред. Т.Л. Селибера.) – М.: Высшая школа, 1962
 18. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. - М.: Наука, 1989.
 19. Водорастворенные газы нефтегазоносных бассейнов. - М.: Наука, 1981.
 20. Гармонов И.В. Принципы зонального районирования грунтовых вод. - В сб.: Вопросы изучения подземных вод и инженерно-геологический процесс. - М.: Изд-во АН СССР, 1955.
 21. Груздев Г.С. Научные основы разработки комплексных мер борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 3-8.

22. Головкін В.О., Захарченко А.С., Зорін А.М., Пряхін О.Р., Головкін В.В. Український бішофіт. Перспективи розробки лікарських препаратів, дослідження та застосування // Фармацевтичний журнал. - №6. - 2000. - С. 40-42.
23. Государственный стандарт Украины. Качество природной воды для орошения. Агрономические критерии. ДСТУ 2730-94. Введен с 1.01.1995 г. - Киев, 1994. - 14 с.
24. Державні санітарні правила транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. – К., 1998. – 70 с.
25. Энергозберігаючі технології та технічні засоби для виробництва сільськогосподарської продукції / Тези доп.наук.-техн. конф. УААН. ІМЕСГ. - Глеваха, 1993. – 88 с.
26. Каналин В.Г., Ованесов М.Г., Шугрин В.П. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1985. - 247 с.
27. Кандиба А.М. Управління науково-технічним прогресом в агропромисловому комплексі: прискорення, стимулювання, ефективність. – К.: Урожай, 1990. – 116 с.
28. Кисель А.И. Влияние цеолита на свойства дерново-подзолистой почвы и урожай кукурузы, выращиваемой бесменно // Земледелие. - Киев: Урожай. - 1985. - Вып. 60. - С. 22-27.
29. Кисіль В.І. Біологічне землеробство: тенденції в світі та позиція України // Вісник аграрної науки. – 1997. - №10. – С. 9-14. Кисельов М.М. Проблема моральності в контексті вчення про біосферу // Вісник НАН України. - 1991. - №11.
30. Ковда В.А. Основы учения о почвах. - М.: Наука, 1973. - Т. 2. - 468 с.
31. Кравченко Н.С. Экологизация применения гербицидов в интенсивном земледелии. – К.: Урожай, 1991. – С. 214-227.
32. Купревич В.Ф. Первые итоги исследований по ферментам почвы // Сб. докл. симпозиума по ферментам почвы. – Минск, 1968. – С. 3-10.
33. Кутырев В.А. Утопическое и реальное в учений о ноосфере // Природа. -

1990. - № 11.
34. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. – К.: Урожай, 1995. – 256 с.
35. Межжерин В.А. Цивілізація і ноосфера. Кн. 1,2,3. - Київ, 1996-97.
36. Мельник Л.Г. Екологічна економіка. - Суми: Університетська книга, 2001.
37. Нормативи ґрунтозахисних контурно- меліоративних систем землеробства. – К.: УААН, Держкомзем, 1998. – 158 с.
38. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.: За ред. В.П. Омелюти. - К.: Урожай, 1986. 296. с.3
39. Писаренко П.В. Фітотоксичність мінералізованих (пластових) вод для культурних рослин та бур'янів // Продуктивність і якість сільськогосподарської продукції. Наукові праці Полтавського СГІ. - 1995. - Т. 17. - С. 133-135.
40. Писаренко П.В. Екологічні аспекти захисту рослин від бур'янів при використанні мінералізованої (пластової) води // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. - № 1. - 1998. - С. 22-25.
41. Руденко Л.Г. Сталій розвиток: пошуки моделей для України. - 3б. наук. доповідей "Проблеми сталого розвитку України". - К.: БМТ, 2001. - С. 104-119.
42. Созінов О. Агробіотехнології: біосферно-ноосферний підхід // Вісн. НАН України. - 2002. - №4. - С. 33-39.
43. Справочник по пестицидам: гигиена применения и токсикология. - К.: Урожай, 1986. - 246 с.
44. Срипниченко М., Приходько Т. Підсумки ринкових перетворень та прогноз розвитку економіки України до 2005 року // Економіст. - 2001. - №1.
45. Тлумачний словник з агроґрунтознавства / За ред. М.І. Лактіонова, Т.М. Лактіонової. - Харків, Харк. Держ. аграрн. ун-т ім. В.В. Докучаєва. - Харків, 1998. - 76 с.
46. Трепачев Е.П. Биологический и минеральный азот в земледелии: Пропор-

- ции и проблемы // С.-х. биология. - 1980. - Т. 15. - № 2. - С. 178-189.
47. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования. - М.: Агропромиздат, 1989. - 233 с.
48. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. - М.: Наука, 1976. - 180 с.
49. Шляхи підвищення родючості ґрунтів в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва: Рекомендації по підвищенню ефективної родючості ґрунтів за рахунок місцевих сировинних ресурсів, біологізації землеробства та оптимального використання мінеральних добрив / За ред. Акад. УААН Б.С. Носка. – К.: Аграрна наука, 1999. – 53 с.
50. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. – Минск: Наука и техника, 1983. – С. 156-221
51. Chiras D.D. Environmental Science. Action for a Sustainable Future. - N.Y., 1994. - 720 p.
52. Heber V, Walker D.A. The chromoplast envelope-barrier or bridge? Trends Biochem. Sci., 4, 1979. - p. 252-256.
53. MacNeil C., Dick J.T.A., Elwood R.W. // Biol. Rev. - 1997. - V. 72. - P. 349-364.
54. Palmer Ch. The geochemical interpretation of water analyses. - "U.S. geol. Survey" Bull. 479. Washington, 1911.
55. Paul R. Einfluss des Bodenstrukturzustandes auf den Lufthaushalt bindiger Boden. "Feldwirtschaft": 1987, №9. - P. 422-424.
56. Yaron D. et al. A model for optimal scheduling with saline water. - Water Resources Research, 1980, №2, USA.
57. Zborishcuk N.G., Zhiglova A. Black soil irrigation using waters of low mineral content // Vestn. S.-H. Nauki, Moskva. - 1989. - №5.
58. Zerbi G., Morgan J.A., Lecain D.R. Gas exchange and water relations in water and salinity stressed wheat lines. // J. Agron. and Crop Sci. 1991, 166. №1. с.1-7.