

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**05.10 – МКР, 1643 «С» 2021 10.07 5 ПЗ**

**Пирковська Жанна Олександрівна**

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

# НУБІП України

УДК 631.42:631.8:633 (477.85)

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри агрохімії та  
якості продукції рослинництва

НУБІП України О. Л. Тонка А. В. Бикін  
« » 2021 р. « » 2021 р.

## МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

# НУБІП України

на тему: «Агрохімічне та економічне обґрунтування системи удобрення  
культур в СТОВ «Злагода» Чернігівської обл.»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрохімія і ґрунтознавство»

# НУБІП України

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми: доктор с-г наук, професор О. Л. Тонка

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи: О. В. Грищенко

к. с-г. н., доцент

# НУБІП України

Виконала: Ж. О. Пирковська

# НУБІП України

Київ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

# НУБІП України

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри агрохімії та якості  
продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

професор \_\_\_\_\_ А.В. Бикін

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року

# НУБІП України

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ

Пирковській Жанні Олександрівні

Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітня програма «Агрохімія і ґрунтознавство»  
Орієнтація освітньої програми «Освітньо-професійна»

# НУБІП України

Тема магістерської роботи « Агрохімічне та економічне обґрунтування системи  
удобрення культур в СТОВ «Злагода» Чернігівської обл., Бахмацького р-ну.»

Термін подання завершеної роботи на кафедру - 15 листопада 2021р.  
Вихідні дані до магістерської роботи: літературні джерела, польові й аналітичні  
дослідження.

# НУБІП України

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1.Опрацювання літературних даних за темою роботи.
2. Відбір зразків ґрунту для проведення аналізу
3. Розрахунок поживних елементів у ґрунті

Дата видачі завдання

Керівник магістерської роботи

Грищенко О.В.

Завдання прийняла до виконання

Пирковська Ж.О.

# НУБІП України

# НУБІП України

Реферат

Тема магістерської роботи «Агрохімічне та економічне обґрунтування системи застосування добрив в СТОБ «Злагода», Чернігівська обл.»

Робота виконана на 60 друкованих сторінках з текстом, що включають в себе 5

розділів, містить 14 таблиць, 3 рисунки, список використаної літератури включає 50 джерел.

У дипломній роботі наведені: агрохімічний аналіз застосування добрив у господарстві, розрахунок баланс елементів живлення в ґрунтах. За розрахунками і з дотриманням наукових принципів побудована система застосування добрив.

Ключові слова: система застосування добрив, добрива, баланс елементів живлення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# Зміст

## Вступ

### РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ТА УДОБРЕННЯ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР НА ГОСПОДАРСТВІ (огляд літератури)

1.1. Особливості удобрення культур	7
1.2. Особливості живлення кукурудзи	12
1.3. Живлення та удобрення пшениці озимої	18
1.4. Особливості удобрення сої	23

### РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ.

2.1. Мета та завдання дипломної роботи	30
--	----

2.2. Загальна характеристика господарства	30
2.3. Ґрунтово-кліматичні умови господарства	31

### 3 РОЗДІЛ. ВРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ У ГОСПОДАРСТВІ, ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Урожайність вирощуваних культур	37
3.2. Баланс головних макроелементів та гумусу ґрунтів господарства.	40

### РОЗДІЛ 4. РОЗРОБЛЕННЯ ТА АГРОХІМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ПЛАНУ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СВІЗМІНІ

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ	47
	53

### Висновки

Список використаних джерел	56
	57

# НУБІП УКРАЇНИ

Вступ

З моменту початку внесення людиною засобів хімізації (мінеральні добрива, засоби захисту, меліоранти, тощо) в ґрунт стало гострою необхідністю повного

# НУБІП УКРАЇНИ

вивчення їх впливу не тільки на властивості родючості ґрунту, якості продукції, урожайності, але й на навколишнє середовище.

Внаслідок цієї людської діяльності постає завдання проектування екологічно допустимих доз внесення добрив і пестицидів у сівозміні, виявити основні

# НУБІП УКРАЇНИ

напрями зменшення їх втрат на шляху від виробництва до поля, застосувати природоохоронні технології внесення. Таким чином, фахівці галузі сільського господарства повинні правильно агротехнічно та раціонально застосовувати добрива, пестициди та меліоранти.

# НУБІП УКРАЇНИ

Також важливого значення набуває питання про застосування добрив, заходи, спрямовані на застереження змивів та вимивань поживних речовин талними і ґрунтовими водами, правильний підхід до використання природних угідь, своєчасне проведення рекультивації земель, вдале здійснення заходів щодо

# НУБІП УКРАЇНИ

боротьби з різновидами ерозії та техногенним засміченням природнього середовища.

Одним із передових завдань на сьогодні є покращення та прискорення темпів розвитку землеробства, трансформація його на високорозвинену секцію

# НУБІП УКРАЇНИ

економічного розвитку агропромислового комплексу. При розв'язуванні цих

завдань істотну роль відіграє, зокрема, науково-обґрунтоване та кваліфіковане використання засобів хімізації, а насамперед мінеральних добрив.

# НУБІП УКРАЇНИ

Мінеральні добрива – це штучно синтезовані хімічні препарати, які потрібні для поповнення неорганічних сполук в ґрунті. За складом є прості й складні

добрива. Складними називають ті, що містять щонайменше два головних елементи живлення. А простими називають такі добрива, де є тільки один елемент.

Залежно від елементу живлення прості мінеральні добрива поділяють на азотні, фосфорні, калійні, магнієві, сірчані, тощо. Комплексні ж добрива поділяють на складні, складно-змішані та змішані. За характером дії на ґрунт і рослини мінеральні добрива класифікують як біологічно й фізіологічно кислі, фізіологічно й хімічно лужні та фізіологічно нейтральні.

Відомим фактом в середовищі сільського господарства є те, що мінеральні добрива вважаються одним із найдієвіших руміїв щодо покращення родючості ґрунтів, урожайності та якості продукції рослинництва. При внесенні мінеральних добрив можна керувати процесами живлення рослин, покращувати якість урожаю й впливати на родючість, біологічні та фізико-хімічні властивості ґрунту. Одним із основних заходів інтенсивного землеробства безпосередньо є застосування мінеральних добрив. За допомогою добрив

можна значно підвищити врожаї культур на вже освоєних ділянках без додаткових витрат на обробку нових угідь. Звичайно, що ефективність мінеральних добрив збільшується на фоні застосування органічних добрив. Багатьма дослідженнями було доведено, що внесення органічної речовини має значний вплив на біологічні, агрохімічні й фізико-хімічні фактори родючості

ґрунту. Отже, правильно розроблена система удобрення культур в сівозміні обумовлює отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур сівозміни, з досить-таки високою окупністю одиниці добрива. [14, с.120]

За часи еволюції сільського господарства, застосування добрив значно розширилося у своїх можливостях щодо їх внесення. Мова йдеться про інтенсифікацію хімізації, а саме про такі заходи як піпсування, вапнування та інших засобів для меліорації кислих і солонцюватих ґрунтів, застосування пестицидів для боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур.

Основне завдання сільськогосподарського виробництва – це успішне вирішення продовольчої проблеми як першочергової справи. Саме на це

спрямована хімізація землеробства, як одна із головних чинників його інтенсифікації.

Хімізація стала фундаментом раціонального використання земель та підвищення урожайності культур. Більшу частину приросту урожаю

сільгоспвиробники отримують за рахунок використання органічних та мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних засобів.

У результаті цього виникла необхідність аналізувати факти про вимоги рослин до ґрунтових умов, екологічне значення фізичних, фізико-хімічних агрохімічних факторів, хімічного забруднення та інших.

Інтенсифікація сільського господарства, перехід до індустріальних методів виробництва, створення масштабних тваринницьких і агропромислових комплексів, з метою стійкого нарощування продовольчого фонду держави

насамперед, вимагають більшої уважності та обережного відношення до ґрунту

як національного багатства, як до невід'ємного компонента біосфери, як до засобу виробництва та умов існування людства.

Збільшення використання заходів хімізації дає можливість виводити сільське господарство на новий рівень, який в значній мірі зменшить його залежність від

негативних природних умов, забезпечить приріст продуктивності рослинництва і тваринництва.

Науково-обґрунтована система застосування добрив відкриває спроможність до підвищення урожайності вирощуваних культур і родючості ґрунту, оплати

одиниці добрива, підвищення продуктивності праці, зниження матеріальних, трудових ресурсів і собівартості продукції. Альтернативного використання добрив в даний час не існує, але екологічні проблеми сучасної агрохімії

висувають на перший план питання, що пов'язані з охороною природного середовища.

Агроекологічна ефективність добрив та інших засобів хімізації визначається в першу чергу, культурою землеробства, її недотримання веде до

непередбачуваних наслідків, таких як порушення біологічної рівноваги.



НУБІП України

Тому необхідним є вивчення закономірності колообігу біогенних елементів у системі «рослина-грунт-добриво-вода-тварина-людина», знати шляхи урегулювання екологічної рівноваги і передбачення негативних наслідків від застосування в системі землеробства засобів захисту, добрив та інших агрохімікатів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 1

### ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ТА УДОБРЕННЯ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР НА ГОСПОДАРСТВІ.

(огляд літератури)

# НУБІП України

## 1.1. Особливості удобрення культур

Найкращий швидкодіючий засіб впливу на врожайність – це добрива. Вони виявляють багатогранну пряму та непряму дію на рослину і ґрунт. За допомогою їх можна швидше та ефективніше оптимізувати живлення рослин. Регулювати якість урожаю, впливати на регенерацію родючості ґрунту.

Висока ефективність добрив безумовно забезпечується при їх застосуванні у певній науково-обґрунтованій системі з урахуванням конкретних ґрунтових та кліматичних умов, особливостей живлення сільськогосподарських культур сівозміни, властивостей добрив, агротехніки та інших чинників. Також значною мірою ефективність добрив залежить від урожаю та повітряного режимів ґрунту, наявності рухомих форм поживних речовин у ньому.

Агрохімія, як окрема наука вирішує наступні завдання:

- Удосконалення прийомів застосування добрив із врахуванням агротехнічних і ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей вирощуваних культур.
- Розробка вимог до асортиментної пестицидної лінійки та якості добрив.
- Розробка та вдосконалення новітніх технологій застосування добрив.
- Дослідження біохімічних та фізіологічних процесів засвоєння елементів живлення рослинами.
- Убезпечення розширеної регенерації родючості ґрунту на основі зональних ґрунтово-агрохімічних екологічних спостережень.

**НУВБІП УКРАЇНИ**

- Розробка системи оперативного прогнозування рівня родючості ґрунту. Ефективності агроєкосистеми та екологічної ситуації.

Від системи застосування добрив залежить їх дієва ефективність. Система

удобрення культур – це комплекс науково-обґрунтованих господарських і організаційних заходів, спрямованих на покращення родючості ґрунту і вирощування високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур кращої якості.

**НУВБІП УКРАЇНИ**

Система удобрення в сівозміні – це багаторічний план застосування добрив із врахуванням біологічних особливостей рослин, родючості ґрунту, складу та властивостей добрив. На відміну від системи удобрення для господарства така система включає правильний раціональний розподіл добрив між вирощуваними культурами, визначення доз та норм, строків та способів їх внесення.

**НУВБІП УКРАЇНИ**

Велике значення для системи удобрення має сівозміна. Сільськогосподарські культури відрізняються між собою за потребою в елементах живлення, а чергування культур у сівозміні забезпечує продуктивність споживання поживних речовин із ґрунту та добрив.

**НУВБІП УКРАЇНИ**

Під час розробки системи удобрення сівозміни слід починати з аналізу продуктивності та чергування культур, ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов, кількості та якості внесених добрив. Максимальна доза добрив під будь-яку культуру повинна забезпечувати отримання максимальної врожайності, її високої якості з одночасним регулюванням родючості ґрунтів та дотриманням вимог охорони навколишнього середовища.

**НУВБІП УКРАЇНИ**

На сучасному етапі розвитку землеробства важливим питанням є не тільки одержання максимального врожаю сільськогосподарських культур, але й забезпечення родючості ґрунту та подальше її підвищення. Отже, раціональні системи обробки ґрунту завжди були й будуть центральною ланкою технології вирощування будь-яких сільськогосподарських культур.

**НУВБІП УКРАЇНИ**

НУВБІП УКРАЇНИ

Під час розробки системи застосування добрив необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови зони зрощування культур, їх біологічні особливості та агротехнічні умови.

НУВБІП УКРАЇНИ

Головним завданням системи удобрення є підвищення продуктивності вирощуваних культур на основі раціонального використання добрив, як в агрономічній, так і екологічній площині.

НУВБІП УКРАЇНИ

Більш важливими показниками в системі удобрення є врожайність, якість продукції рослинництва, обсяг виробництва, кількість внесених органічних та мінеральних добрив.

НУВБІП УКРАЇНИ

Шаблону системи удобрення під певну культуру не існує, тому що кожна культура, кожне поле, потребує підходящого виду добрив, норми, часу та способу їх внесення. Також не менш важливою є система обробітку ґрунту,

НУВБІП УКРАЇНИ

що безпосередньо, впливає на проектування заходів, що спрямовані на контролювання неживого режиму. Мінімізація обробітку ґрунту або взагалі повна відмова від нього змінює, у порівнянні з традиційним, рівень накопичення вологи, збільшує роздрібнення орного шару, позначається на активності мікробіоти ґрунту. Названі чинники впливають на кількість та

НУВБІП УКРАЇНИ

доступність поживних речовин у ґрунті, відповідно і на всю систему удобрення культур. [14, с.100]

НУВБІП УКРАЇНИ

Систему удобрення зазвичай розробляють на ротацію сівозміни польових культур або в період використання пасовищ, луків, плодово-ягідних насаджень.

НУВБІП УКРАЇНИ

Щорічно змінюється в річних і календарних планах використання добрив із зазначенням доз, форм, термінів та способів їх внесення під окремі культури із врахуванням відмінностей родючості певних ґрунтів, реального розміщення культур на полях, господарських та погодних умов. Для якісної оцінки системи

НУВБІП УКРАЇНИ

удобрення на господарстві використовують такі показники ефективності застосування добрив: агрономічний та економічний. Про рівень цих показників у сівозмінах і загалом, на господарстві орієнтуються по окупності 1 кг. д.р. (в кормових одиницях) мінеральних і 1т. органічних добрив надбавкою урожаю

вирощуваних культур. Щодо економічної ефективності системи удобрення то орієнтуються на підставі чистого доходу з 1 га. ріллі та рентабельності використання добрив.

Під час розробки такої системи удобрення у сівозмінах господарства

визначають такі основні завдання:

- Управління генеративним процесом сільськогосподарських культур з метою отримання планових або ж максимальних врожаїв гарної якості при мінімальних затратах засобів механізації та часу;
- Покращення або підтримання належного рівня родючості ґрунту в агроценозах;
- охорона навколишнього середовища;
- утилізація відходів тваринництва та рослинництва.

Також визначають економічно та екологічно раціональні рівні інтенсифікації сільськогосподарських угідь. Під час складання системи удобрення у сівозміні необхідно враховувати зональні особливості технологій вирощування сільськогосподарських культур. Та передбачені в них ґрунтозахисні методи й способи обробітку ґрунтів.

Підходи до розробки системи удобрення в окремих сівозмінах господарства можуть значно відрізнитися залежно від родючості ґрунту та особливостей рельєфу, проте у всіх випадках обов'язковою вимогою до них є:

- наявність агрохімічних обстежень та їх результатів по всіх полях у вигляді картограм чи паспортів полів і ділянок;
- облік біокліматичного потенціалу зони вирощування;
- визначення можливостей накопичення органічних добрив за рахунок компостів, сидератів, соломи і т.д.
- обґрунтування внесення оптимальних доз мінеральних та органічних добрив в сівозміні під певні культури;

**НУВБІП УКРАЇНИ** - обґрунтування необхідності проведення гіпсування вапнування та визначення оптимальних доз у сівозміні.

Для того, щоб установити потребу рослин в оптимальних нормах внесення добрив та забезпечити кращу родючість ґрунту, врожайність, якість урожаю,

**НУВБІП УКРАЇНИ** слід ураховувати ґрунтово-кліматичні, технічні, економічні і організаційні умови господарства, знати як та при яких умовах відбувається процес живлення рослин, яке фізіологічне значення мають мікро- та макроелементи, які

біологічні особливості у певних культур, властивості добрив, особливості розподілу добрив по сівозміні, елементи програмування урожаю та низка інших

**НУВБІП УКРАЇНИ** важливих питань. однією з головних умов доцільного застосування добрив є впровадження сівозмін.

Ефективність органічних і мінеральних добрив у сівозміні значно вища, ніж при безплановому чергуванні культур. У сівозміні створюються

**НУВБІП УКРАЇНИ** покращені умови для використання рослинами добрив. При цьому, зазвичай, спостерігається менша засміченість полів бур'янами, зменшується пошкодження рослин всілякими хворобами та шкідниками.

Потребу в добривах та їх кількість, форми, тощо. Встановлюють визначивши

**НУВБІП УКРАЇНИ** доступні для рослин запаси поживних речовин у ґрунті та враховуючи коефіцієнт засвоєння поживних речовин із ґрунту та внесених добрив, або ж виходячи з показників середньої ефективності їх, виведеної на основі дослідних

даних.

**НУВБІП УКРАЇНИ** Для розрахунку дози добрив у системі удобрення зазвичай використовують середньозважений вміст рухомих сполук елементів живлення в ґрунті сівозміні. У плані використання добрив окреслюється розподіл мінеральних та органічних добрив між культурами в сівозміні, дози та терміни їх внесення, з

**НУВБІП УКРАЇНИ** метою отримання запланованих врожаїв всіх культур у сівозміні, покращення або ж підтримання сталої родючості ґрунту і запобігання забруднення навколишнього середовища, забезпечивши при цьому кращі умови

НУВБІП УКРАЇНИ

мінерального живлення для рентабельних культур, що мають підвищений попит на агроорганіку.

Найважливіший показник системи удобрення в сівозміні – це насиченість її добривами. Мається на увазі середньорічна кількість застосовуваних на 1 га

НУВБІП УКРАЇНИ

сільськогосподарських угідь (орілля) мінеральних (кг/га) і органічних (т/га) добрив. В економічній площині система застосування добрив в сівозміні характеризується окупністю в кормових одиницях 1 т органічних і 1 кг мінеральних добрив врожайми всіх культур сівозміни.

НУВБІП УКРАЇНИ

Поряд з економічною ефективністю критерієм вагомості системи удобрення є баланс елементів живлення, стан якого дозволяє спрогнозувати можливі зміни щодо вмісту поживних речовин в ґрунтах.

Баланс елементів живлення може бути позитивним, нульовим або від'ємним.

НУВБІП УКРАЇНИ

Це залежить від економічного стану господарства та вимог до родючості ґрунту. За сприятливого економічного становища в господарстві баланс азоту в кожній сівозміні повинен бути позитивним, що врівноважує його статті втрат із ґрунту (денітрифікації, вимивання нітратів, тощо).

НУВБІП УКРАЇНИ

В залежності від рівня вмісту в ґрунті балансу фосфору і калію в доступній формі, на певних етапах землекористування може бути позитивним, негативним та нульовим. Якщо вміст обмінного калію та рухомого фосфору в ґрунті відповідає рівню продуктивності зрошуваних культур, то тоді їх баланс повинен бути нульовим, а якщо ж вміст елементів живлення в ґрунті низький,

НУВБІП УКРАЇНИ

та продуктивність культур зовсім низька в сівозміні, то їх баланс повинен бути позитивним, а от на окультурених ґрунтах краще ж підтримувати негативний баланс поживних речовин.

НУВБІП УКРАЇНИ

Особливого значення в системі удобрення набуває план розподілу добрив між полями й культурами в кожній сівозміні. Зазвичай, в плані вказують норми, дози, строки та способи внесення добрив під певні культури, пов'язуючи їх із ґрунтово-кліматичними умовами, біологічними та генетичною сортових видів особливостей культур сівозміни.

## 1.2. Особливості живлення кукурудзи.

Кукурудза являється однією із основних культур світового землеробства. Ця культура має різностороннє використання та високу врожайність. На продовольство в країнах світу використовується близько 20% зерна кукурудзи,

на технічні цілі – 15-20% і приблизно дві третіх на корм. Кукурудзу вирощують у всьому світі – від тропіків і до Скандинавії. В світовому землеробстві площа вирощування кукурудзи на зерно займає 129,3 млн. га. Це культура тропічного

походження починає проростати за, досить-таки, високих температур, вегетаційний період продовжується до 160 днів, вона погано переносить заморозки, потребує великих запасів тепла. Для дозрівання зерна ранньостиглих сортів необхідно 2200 С<sup>0</sup> біологічно активних температур, а для середньо- і пізньостиглих сортів – 2500-2900 С<sup>0</sup>. При цьому кукурудза є

посухостійкою культурою, особливо це спостерігається на початку вегетації, проте недостатня вологість перед викиданням волоті значно знижує врожайність.

Висока потенційна продуктивність кукурудзи, здатність активно вбирати елементи живлення із ґрунту та різко збільшувати врожайність за допомогою внесення добрив, особливо на водопроникних та аераційних ґрунтах, привертає увагу багатьох генетиків та селекціонерів. В результаті такого явища були виведені нові високоврожайні гібриди та ранньостиглі види та сорти.

Одним із визначальних критеріїв отримання високих врожаїв кукурудзи є підбір гібридів різних груп стиглості з високим потенціалом урожайності та підвищеною адаптивністю до несприятливих абіотичних факторів зони вирощування.

Для посіву пшениці необхідно враховувати попередника. Їх вибір грає велике значення в плані забезпечення біологічної потреби гібриду у воді, елементах живлення, а також регулювання чисельності шкідників. Найкращими попередниками вважаються озимі культури, зернобобові, картопля чи гречка.



Кукурудза є вибагливою до родючості ґрунту. Нормальна реакція ґрунтового розчину становить рН = 6-7. Кукурудза погано росте на ґрунтах, ґрунтовий розчин яких має кисле середовище. Вирощування без вапнування високих

врожаїв кукурудзи на таких ґрунтах, навіть при високій або достатній нормі

внесення мінеральних добрив, практично не можливо. Для її вирощування використовують найродючіші ґрунти, а також після гарних попередників.

Ґрунти, що багаті на азот, мають добрі фізичні властивості, рихлі, з високою водо- та повітропроникністю сприяють високим та сталим врожаєм при

вирощуванні кукурудзи. Крім того вона росте й на ґрунтах з легким

гранулометричним складом, де вносили гній чи попередньо заорали сидерати, а от на ґрунтах важкого гранулометричного складу чи на засолених ґрунтах кукурудза росте погано.

Протягом вегетативного періоду головні елементи живлення кукурудза поглинає нерівномірно. Живлення азотом продовжується до фази воскової стиглості. Найінтенсивніше вона його поглинає від появи волоті і до цвітіння

Поглинання фосфору відбувається повільніше, причому рослини засвоюють його рівномірніше аж до самої стиглості. Найбільш критичною точкою потреби

у фосфорі рослини відчувають у початковий період вегетації. Калій кукурудза найбільше поглинає на початку вегетації.

За наявності елементів живлення, в особливості фосфору, напряду залежить кількість качанів на рослині та кількість зерен на них. У цей період рослини

кукурудзи розвиваються повільніше і використовують меншу кількість поживних елементів. Це зумовлено тим, що коренева система ще слабо розвинена та не здатна поглинати із важкодоступних сполук поживні елементи

Отже, кукурудза дуже вибаглива до наявності в ґрунті легкозасвоюваних речовин, особливо до фосфору. Критичним періодом у фосфорному живленні

вважається через 10 – 15 днів після появи сходів. Указаний елемент живлення впливає на розвиток кореневої системи, поліпшує вбирну здатність коренів

вбирати з ґрунту поживні речовини та добрива, прискорювати закладання

репродуктивних органів. Також особливість у фосфорному живленні має ефективність фосфорних добрив під час сівби.

Другий період живлення характерний інтенсивним ростом рослин. Він триває 17-20 днів. В цей період накопичується основна маса рослин і зростає потреба

в головних поживних елементах. Азот та фосфор рослина використовує 50 % від загальної кількості, калій – 70 % максимального накопичення. В цьому періоді є критичним азотне живлення для рослин. Рослини кукурудзи можуть

досить часто відчувати нестачу азоту в ґрунті через його вилугування та послабленої мінералізації. Тому в такий період необхідно більше вносити азоту

зادля живлення. Збільшення потреби в калії спостерігається в період викидання волоті, цвітіння і наливання зерна. За вирощування кукурудзи на

чорноземних ґрунтах вона відчуває потребу в такому елементі живлення як цинк. За його нестачі знижується вміст триптофану та протеїну. Але якщо

внести підвищену норму фосфору, ситуація буде аналогічною, знижуються вміст в рослині цинку та триптофану. Кукурудза є дуже чутливою до внесення

гною та інших видів органічних добрив. Після внесення гною рослини краще переносять несприятливі кліматичні і ґрунтові умови, в рослинах

прискорюється проходження окремих фаз росту й розвитку. Норма внесення органічних добрив становить 25-30 т/га на глинистих ґрунтах, 30-40 т/га на

піщаних ґрунтах. При збільшенні норми внесення гною більше за 30-40 т/га призводить до очікуваного підвищення врожаю, проте окупність 1 т його

врожаєм знижується.

Правильно розраховану норму внесення мінеральних добрив уточнюють з урахуванням рівня вмісту поживних елементів в ґрунті на конкретній ділянці

За низького рівня їх норму добрив збільшують в 1,2-1,3 рази, а за високого знижують в 0,7-0,8 рази, за середнього – норму добрив не змінюють,

рекомендовану норму азотних добрив для кукурудзи (на зерно) збільшують на 20-40 кг/га. Найбільшої ефективності від внесення мінеральних добрив можна

досягти тоді, коли вони вносяться в помірних та середніх нормах зі

НУБІП УКРАЇНИ

збалансованим співвідношенням елементів живлення, чи з невеликою перевагою азоту над фосфором та калієм. Якщо збільшити частки калію чи фосфору у повному мінеральному добриві, приріст врожаю зерна не збільшується. Мінеральні добрива під кукурудзу застосовують різними

НУБІП УКРАЇНИ

способами і в різні строки. При умовах стійкого зволоження ґрунту внесення азотних добрив коректується за рахунок підживлення, а при умовах нестійкого зволоження – за рахунок

НУБІП УКРАЇНИ

основного внесення. На ґрунтах легкого гранулометричного складу в умовах достатнього зволоження азотні добрива вносять під передпосівну культивуацію, а калійні-фосфорні – восени під основний обробіток ґрунту. За нестійкого та недостатнього зволоження усі мінеральні добрива необхідно вносити під час основного обробітку ґрунту. За таких умов дієвим є локальне внесення добрив.

НУБІП УКРАЇНИ

В першу чергу - це стосується фосфорних добрив, оскільки цей елемент слабше закріплюється в ґрунті і значно підвищується його споживання рослинами.

НУБІП УКРАЇНИ

Для створення найсприятливіших умов для вирощування кукурудзи необхідно правильно, вчасно та доцільно вносити добрива. І залежно від норми внесення органічних добрив норму мінеральних добрив зменшують приблизно на 30-50 %

НУБІП УКРАЇНИ

На дерново-підзолистих, чорноземах вилугуваних та на опідзолених ґрунтах при внесенні повного мінерального добрива найдієвішими будуть азотні добрива. На звичайних і південних чорноземах найкращий вплив на врожайність зерна кукурудзи отримують після внесення фосфорних добрив чи фосфорно-азотних. Калійні добрива на таких ґрунтах майже не проявляють

НУБІП УКРАЇНИ

характерної позитивної дії. Якщо восени на поля внесли недостатньо мінеральних добрив то їх необхідно вносити весною із попередньою заробкою в ґрунт разом з пестицидами. При внесенні мінеральних добрив рано весною, локально, комбінованими агрегатами (сівалками або культиваторами), їх ефективність підвищується на 15 – 20 %. Добрива слід вносити правильно, при

рівномірному розподілі їх по поверхні ґрунту. На полі кожен квадратний метр повинен бути обов'язково забезпечений рівномірним потраплянням добрив із запланованим розрахованим співвідношенням поживних елементів.

Підвищена потреба в живленні кукурудзи настає на початку вегетації, коли її

коренева система ще слабкорозвинута. Для забезпечення нормального проростання насіння та появи сходів рослини кукурудзи потрібні легкодоступні поживні речовини, вносячи їх невеликими дозами мінеральних добрив: на чорноземах  $P_{10}$ , а на дерново-підзолистих та опідзолених  $N_{5-8} P_{10} K_{8-10}$ .

Дуже чутливими рослини кукурудзи є до зміни концентрації ґрунтового розчину, а особливо до підвищення. Так, при збільшенні внесення дози припосівного удобрення більше 10 кг NPK, знижується його ефективність. Як наслідок - зниження схожості насіння кукурудзи та гальмування появи сходів.

Таке явище проявляється на дерново-підзолистих та опідзолених ґрунтах. При висіванні насіння з одночасним внесенням добрив гніздовим способом, то коріння кукурудзи знаходиться в діапазоні розташування добрив ще до появи перших сходів. При такому наслідку добрива слід вносити від насіння на 4-5

см убік і на 2 – 3 см нижче. За такого розміщення добрив корені кукурудзи проникають до них пізніше, в той час коли вони стають менш чутливими до концентрації ґрунтового середовища. За правильного нормованого внесення мінеральних добрив до початку сівби насіння кукурудзи, потреба припосівного удобрення значно знижується.

Для забезпечення рослин елементами живлення на дерново-підзолистих і опідзолених ґрунтах, за умов достатнього зволоження, в першу чергу проводять підживлення азотними добривами. Таке підживлення в деякій мірі посилює ефективність основного удобрення, проте не заміняє його. Кукурудза має

потребу у посиленому азотному живленні. Фосфорно-калійними добривами підживлення проводять, коли до сівби їх внесли дуже мало, або коли ґрунт мало забезпечений рухомими формами калію фосфору

НУВБІП УКРАЇНИ

Підживлення азотними добривами проводиться в нормі для кукурудзи на зерно - 25 - 30 кг/га, для кукурудзи на силос - 40. Для того, щоб отримати понад 50 ц/га зерна та понад 500 ц/га зеленої маси рекомендують проводити два

НУВБІП УКРАЇНИ

підживлення. Після сформування густих сходів, необхідно проводити два підживлення, що мають гарну ефективність, бо рослини вже здатні нормально поглинати азот з ґрунту. При пізньому проведенні підживлення користь значно знижується, особливо в районах нестійкого та недостатнього зволоження.

НУВБІП УКРАЇНИ

Для підвищення вмісту протеїну в майбутньому врожаї кукурудзи при вирощуванні її на силос, проводять позакореневе підживлення азотними добривами. В той час, коли закінчуються інтенсивні процеси росту й розвитку в рослині (за 2-3 тижні до збирання), проводять підживлення. Підживлюють рослини 20-30 %-м розчином карбаміду. Норму та дозу азотних добрив встановлюють від запланованого врожаю. Для того, аби отримати врожаї кукурудзи в 130-180 ц/га - необхідно вносити 30 кг/га азоту. За великого надлишку фосфору на поверхні ґрунту, внаслідок нерівномірного внесення добрив, ріст і розвиток рослин погіршується від нестачі цинку в ґрунті. Цинк -

НУВБІП УКРАЇНИ

це найважливіший мікроелемент для кукурудзи. Мікроелемент бере активну участь в обмінних процесах, синтезі протеїну, хлорофілу та вітамінів Р, В, С, впливає на процеси росту й розвитку, підвищує стійкість до несприятливих умов, а особливо до приморозків. Потреба в цинку виникає на ґрунтах з

НУВБІП УКРАЇНИ

низьким його вмістом в легкозасвоєваних формах. При таких обставинах, необхідно вносити сульфат цинку в дозі 10-15 кг/га.

Найбільш доцільні форми добрив при основному внесенні серед азотних - амонійні та аміачні, фосфорних - суперфосфат та калійних - безхлорні. Також високу ефективність мають комплексні добрива. Наприклад, внесені до сівби комплексні добрива як карбоамфос, нітроамфос, мають значно кращий приріст зерна в порівнянні з еквівалентами поживних речовин в простих (одно-

НУВБІП УКРАЇНИ

двокомпонентних) добривах. Найбільш розповсюджене використання добрив

під кукурудзу – це безводний аміак, карбамідно-аміачна суміш (КАС), рідкі комплексні добрива (РКД). Перевагою рідких добрив над твердими є те, що вони більш рівномірно розподіляються на поверхні ґрунту за рахунок їх повної механізації. КАС та РКД можна вносити на поверхню ґрунту з подальшим їх

загоранням в ґрунт, оскільки у них не міститься вільний аміак. При висіванні насіння кукурудзи зазвичай вносять амофос і суперфосфат, а за потреби внесення повного мінерального добрива використовують нітроаммофоску.

### 1.3. Живлення та удобрення пшениці озимої.

Пшениця озима – одна з найважливіших, і тому одна з найрозповсюджених, сільськогосподарських культур в світовому землеробстві. Тому знати як правильно її вирощувати є необхідним, адже на зерно пшениці попит надзвичайно великий.

При виборі технології вирощування пшениці озимої, перш за все необхідно звертати увагу на рівень вологозабезпеченості в місцевих умовах. В посушливому кліматі не варто планувати врожайність пшениці озимої більше 5-7 т/га. Потенціал урожайності гібридної пшениці, значно переважає над потенціалом звичайної сортової пшениці, і такі гібриди можуть сягати 10-12 т/га зерна за оптимальних умов.

Ґрунтові умови вирощування пшениці озимої. Вирощувати пшеницю краще за все на родючому ґрунті, з характерною структурою ґрунту та з кислотністю ґрунтового середовища в межах 6,0 -7,5 рН. Найкращими ґрунтами для вирощування пшениці озимої вважаються чорноземи. Також хороші врожаї можна отримати на підзолистих, каштанових та дернових ґрунтах. Низькі врожаї характерні для слинистих ґрунтів, важкосуглинкових, піщаних та супіщаних ґрунтів.

Вирощування пшениці озимої на ґрунтах в зоні Полісся. В зоні Полісся можна отримати високі врожаї пшениці озимої тільки при використанні ряду заходів при застосуванні системи удобрення. Ґрунти Полісся зазвичай мають хорошу аерацію та механічний склад, проте в них не вистачає органічних елементів.

**НУВІП УКРАЇНИ**  
 Зазвичай в цій зоні достатньо вологи для отримання урожаю пшениці озимої в 8-9 т/га і більше. Наявність вологи не являється лімітуючим фактором урожайності даної культури, проте в останні роки, це вже не так. Основним фактором, що лімітує врожайність в цій зоні являється недостатня кількість

**НУВІП УКРАЇНИ**  
 поживних елементів в ґрунтового середовищі та підвищена кислотність ґрунту. Таким чином. При підвищеній кислотності необхідно проводити вапнування. Цей агротехнічний прийом, за правильного проведення, може покращити урожайність пшениці на 40-60%, в порівнянні з варіантом стану ґрунтів до внесення вапна.

**НУВІП УКРАЇНИ**  
 Після проведення аналізу ґрунтів, необхідно вносити разом з добривами мікро- та макроелементи під заплановану врожайність. Ідеальним варіантом є внесення органічних добрив – рідкого гною. В такому випадку, при використанні сучасних сортів та гарної агротехніки, можна отримувати щорічно 7-9 т/га і більше високоякісного зерна пшениці озимої.

**НУВІП УКРАЇНИ**  
 При плануванні вирощування пшениці озимої в зоні Поділля чи в іншій зоні, де достатньо вологи, слід наперед потурбуватися про сучасний захист посівів пшениці від хвороб, а також про сушіння зерна. За достатньої кількості вологи

**НУВІП УКРАЇНИ**  
 рослини більше хворіють та заражаються такими хворобами як пліснява, борошниста роса, іржа і, особливо, фузаріози. Також число захворювань буде збільшуватися, якщо застосовувати багато різних добрив, як органічних, так і мінеральних.

**НУВІП УКРАЇНИ**  
 Селекція пшениці озимої поділяється на сорти та гібриди. Гібридизація пшениці озимої збільшує потенціал урожайності близько на 5 т/га, завдяки ефекту гетерозису. Технологія вирощування такої пшениці не відрізняється від вирощування звичайної пшениці, за виключенням того факту, що добрива

**НУВІП УКРАЇНИ**  
 необхідно вносити під ту врожайність, яку планується отримати. У більшості сучасних гібридів пшениці озимої, проблема якості зерна вже вирішена і вони дають зерно вищого класу для випікання хлібу, а не тільки в кормових цілях.

Також великим плюсом гібридної пшениці є стійкість до несприятливих умов,

НУВБІП УКРАЇНИ

моє вищу енергію проростання, може переносити підвищені норми внесення мінеральних добрив. У гібридів пшениці дуже високий коефіцієнт кушення, за рахунок цього норма висіву може бути значно знижена.

Єдиним недоліком гібридної пшениці є дуже висока ціна посівного матеріалу, так як технологія їх виготовлення дорога та складна.

НУВБІП УКРАЇНИ

Основним сучасним принципом формування сівозміни з пшеницею озимою є її поєднання з широколистяними культурами, такими як соя, соняшник, тощо.

Найкращим варіантом сівозміни є: пшениця – соя – кукурудза – соняшник. Така сівозміна підібрана де ґрунтово-кліматичні умови мають достатньо вологи для росту й розвитку цих культур.

НУВБІП УКРАЇНИ

Найліпшим попередником для пшениці озимої за будь-якої технології вирощування є соя, нут, горох та ін. зернобобові. Чому саме зернобобові?

Відповідь проста та очевидна: зернобобові культури накопичують в ґрунті азот, зазвичай це 30-45 кг д.р. азоту на 1 га. Саме тому пшениця, розміщена після зернобобових, дуже добре розвивається, особливо в осінній період. Проте зернобобові будуть хорошими попередниками для пшениці в тому випадку,

НУВБІП УКРАЇНИ

якщо на корінцях зернобобових добре розвивалися клубочкові бактерії, які активно фіксували азот з атмосфери. Якщо таких бактерій не було на корінцях попередника, або не було фіксовано атмосферного азоту, то відповідно такі рослини не накопичили азоту. Таким чином, всі привілеї зернобобових, як

НУВБІП УКРАЇНИ

хороших попередників для пшениці озимої прямо залежать від того, чи є клубочкові бактерії, та чи фіксують вони азот з атмосфери. А для того, щоб такі бактерії добре розвивалися, необхідно вносити інокулянти, що мають в своєму складі культуру ефективних живих бактерій.

НУВБІП УКРАЇНИ

Залежно від умов вирощування пшениці озимої, на формування 10 ц зерна та відповідної кількості побічної продукції необхідно 25-30 кг азоту, 10-14 фосфору та 20-25 кг калію.

НУВБІП УКРАЇНИ

Кушення пшениці озимої проходить восени та продовжується весною після поновлення вегетації. Ключовими періодами в процесі росту й розвитку є



НУВІП УКРАЇНИ

осіннє кушення до входу в зиму та ранньовесняне поновлення вегетації. Восени пшениця потребує посиленого фосфорного і калійного та помірного азотного живлення. Фосфор в цей період стимулює розвиток кореневої системи та

підвищує стійкість до несприятливих умов. При достатній забезпеченості

рослин фосфором та калієм в осінній період, вони добре розвиваються та накопичують більше цукрів, що продукує кращу перезимівлю. Внесення до посіву 25-35 т/га органічних добрив значно підвищує зимостійкість рослин та

інтенсивність поновлення вегетації ранньою весною.

Пшениця озима відрізняється від ярих зернових довгим вегетаційним періодом, добре реагує на органічні добрива.

Удобрення азотом. Необхідність допосівного внесення азотних добрив залежить від вмісту мінерального азоту в орному шарі ґрунту перед посівом,

попередника та вмісту гумусу. Оскільки до призупинення осінньої вегетації,

пшениця озима поглинає близько 20-25 кг/га азоту, то для забезпеченості рослини азотом, з урахуванням коефіцієнта використання мінерального азоту ґрунту, необхідно, щоб вміст мінерального азоту в орному шарі був не менше

40-45% кг/га.

Високі врожаї пшениці озимої гарної якості можуть бути одержані лише при повному забезпеченні рослинами елементами живлення, а перш за все – азотом.

В той же час, як його надлишок в осінній період призводить до поганої перезимівлі, а посилене азотне живлення в літній період в районах із вологим

кліматом, а також за великих дощів, викликає вилягання пшениці в період наливання зерна. Тому при вирощуванні пшениці озимої великого значення

має регулювання за допомогою добрив азотного живлення з урахуванням родючості ґрунту, попередника та погодних умов.

Важливою умовою підвищення урожайності пшениці озимої та ефективності азотних добрив є дробове їх внесення. Перше підживлення озимої проводять

рано навесні по поновленій вегетації рослин, як тільки можна приступити до польових робіт. Дозу азотних добрив корегують з урахуванням стану посівів.

При щільності стебел рослин рано навесні більше 1000 шт/м<sup>2</sup> доза азоту не повинна перевищувати 45 кг/га, решту азотних добрив доцільно вносити в фазу виходу в трубку, при густоті стояння 800-1000 шт/м<sup>2</sup> оптимальна доза азоту 50-60 кг/га, а за рідкого стеблестою дозу азоту можна збільшити на 25-30%.

Кращим азотним добривом для проведення весняного підживлення є КАС, так як нітраги швидко проникають в зону активних коренів, а адсорбований на поверхні ґрунту амоній поступово нітрифікується по мірі підвищення температури, тим самим пролонгує азотне живлення рослин.

Дробове внесення всієї дози азоту в 2-3 терміни попереджує надмірне азотне живлення та посилене кущення рослин, що сприяє формуванню більш потужної соломини.

В залежності від вмісту мінерального азоту в ґрунті перед посівом та попередником, оптимальна доза допосівного внесення азоту під пшеницю складає 20-40 кг/га, а доза ранньовесняного підживлення не повинна перевищувати 60 кг/га. На чорноземних та каштанових ґрунтах допосівне внесення азотних добрив після хороших попередників не суттєво впливає на

осінній розвиток озимих, тому всю дозу азоту вносять в підживлення ранньою весною, а додаткове, призначене для підвищення вмісту білка в зерні, кількість азоту вносять після цвітіння шляхом обприскування посівів карбамідом, в нормі 30-40 кг/га.

Удобрення фосфором та калієм. Фосфорні та калійні добрива, незалежно від ґрунтово-кліматичних умов, під озиму пшеницю необхідно вносити до посіву під основний обробіток ґрунту, залишаючи невелику кількість розчинних фосфоровмісних добрив для внесення при посіві. Дози фосфорних і калійних добрив залежать від запланованої урожайності, вмісту їх в ґрунті та забезпечення рослин іншими елементами живлення.

При середній забезпеченості в ґрунті рухомих сполук фосфору й обмінного калію, буде достатньо вносити для отримання 45-55 ц/га зерна пшениці озимої

90-120 кг/га фосфору й калію, а при високому вмісті цих елементів в ґрунті, дози удобрень можна зменшити до 60 кг/га.

На суглинках та глинистих ґрунтах, завдяки гарній хімічній та фізичній вбирній здатності фосфор та калій можна вносити безпосередньо під зернові щорічно або в запас на 2-3 роки відповідно у невеликих кількостях.

#### 1.4. Особливості живлення сої.

Одним із найважливіших шляхів збільшення дешевого та водночас повноцінного рослинного білка – є збільшення масштабів посіву сої. Це білково-олійна культура, що являє собою цінне джерело білку, амінокислоти якого прирівнюються до складу білка тваринного походження.

В 1 кг зерна сої знаходиться 170 г. незамінних амінокислот, в зерні гороху – 87, в зерні кукурудзи – 47 г. При врожайності зерна сої 25 ц/га можна одержати до 1 т протеїну, не враховуючи побічну продукцію, яка також містить білок, та часто використовується як поживний корм для тварин. Соя має високу харчову і кормову цінність, так як в її зерні міститься 27 – 47 % білка, 20 – 30% вуглеводів, 13-25% олії та велика кількість вітамінів ( С, РР) та мінеральних речовин.

На території України сою вирощують практично всюди. Найкращі умови для її вирощування є на низовинах Закарпаття, правобережних та лівобережних районах центрального, північного та південного Степу, південних районах західного Лісостепу. У зоні південного Степу для того, щоб отримати високі врожаї, сою вирощують тільки за допомогою зрошувальних систем.

Соя відноситься до групи культур короткого світлового дня. Вона вимагає особливої уваги до тепла та вологи. Для оптимального росту сої, в залежності від сорту чи гібриду, необхідна сума активних температур складає 1600-3200 С°. Проте наука не стоїть на місці, і вже виведено ранньостиглі сорти, що мають можливість формувати повноцінні стап врожаї за 1600-2000 С° суми активних температур. Критичним періодом для сої вважається проростання, поява сходів і цвітіння, тому що у цих фазах рослини найбільше чутливі до

тепла. Оптимальна температура для проростання рослин – 18-22 С°, проте при температурі нижче 15 С° або вище 35 С° зупиняється розвиток. [44.с. 7-35]

Вологість ґрунту неабияк впливає на ріст та розвиток сої. Під час вегетаційного періоду вона втрачає у 3-4 рази більше води чим пшениця озима.

Для проростання насіння сої необхідно 90-100% вологи. Життєвий мінімум для рослини становить 75 мм опадів, а оптимальна кількість становить 300-350 мм опадів протягом всіх етапів росту й розвитку. Вимоги до вологи різні залежно

від фази органогенезу. Від самих сходів і до початку цвітіння рослини поглинають менше вологи та відносно добре можуть переносити засуху, проте

під час цвітіння і розвитку бобів потреба у воді значно зростає. Однак надмірне зволоження верхнього шару ґрунту значно знижує урожай сої на початку та наприкінці вегетаційного періоду.

Вирощування сої можливе на всіх типах ґрунтів, окрім солонців, солончаків та заболочених. Найліпшими типами ґрунтів для вирощування сої вважаються чорноземи, сірі лісові, темно-сірі, темно-каштанові ґрунти, які мають середній гранулометричний склад. Нормальна реакція ґрунтового розчину становить 6,5...7,5 рН.

Склад зерна і соломи сої відрізняється від складу інших сільськогосподарських культур, як було вже зазначено, високим вмістом азоту, а також високим вмістом фосфору, калію, магнію та сірки. Рослини сої мають гарний винос

азоту з ґрунту. При врожайності 20 ц/га зерна разом із соломою соя здатна

вносити 160 кг азоту, 90 кг – калію, 70 кг – фосфору, 100 кг – магнію, 139 кг – кальцію та 80 кг – сірки. Надземна маса рослин сої нагромаджує приблизно вдвічі більше азоту, більше фосфору, калію, сірки, магнію та кальцію порівняно

з її коренями.

Рослини сої нормально реагують на внесення азотних добрив, особливо на ґрунтах, що бідні на органічні речовини та мають легкий гранулометричний склад. При появі сходів на таких ґрунтах рослини часто набувають жовтого забарвлення через нестачу азоту. Це обумовлено тим, що бульбочкові бактерії

ще не встигли зв'язатися азотом і слугують паразитами відносно сої. Тому доцільно вносити азотні добрива як в період сходів, так і при наливанні бобів.

Значну увагу також слід звернути на забезпечення рослин фосфором. При правильному внесенні добрив, що бідні на легкозасвоюваний фосфор,

покращується врожайність, якість насіння та вмісту в ньому фосфору й білків.

Зовнішніми ознаками нестачі елемента виражається у зміні забарвлення листків із зеленого на червоне, послаблюється коренева система, зменшуються боби,

квітки.

До внесення калію рослини сої є досить-таки чутливими. Особливо це явище спостерігається на ґрунтах, що мають низький вміст цього елемента. За

допомогою калію покращується врожайність сої та якість насіння, а при нестачі рослини погано формують боби та гальмується їх досягання, листки стають

жовтуватими, з коричневим відтінком, внаслідок чого значно знижується врожай.

Біологічні особливості сої визначають її потребу в поживних елементах. На перших фазах росту й розвитку вона розвивається досить-таки повільно. Від

фази сходів та до цвітіння рослини потребують невелику кількість поживних елементів: азоту – 18%, калію – 25% та фосфору 15%. Вимоги до умов

живлення зростають за настання фази цвітіння. За період цвітіння та масового наливання бобів, сої необхідна збільшена доза елементів живлення. У цей час

вона поглинає їх на 60% від загального виносу врожаєм. У період вегетації

вміст азоту в рослинах майже не змінюється, а вміст фосфору навпаки збільшується.

Соя, як і решта родини бобових, утамовує свої потреби в азоті, фіксуючи його з атмосфери. Фіксація починається через 3-4 тижні після посіву і продовжується

до повної стиглості бобів. Проте на ранніх стадіях органогенезу рослини не можуть самостійно повністю забезпечувати себе азотом. Отже, тому соя

вимагає додаткового внесення азотних добрив, а особливо весною.

НУВБІП УКРАЇНИ  
 Рослини сої добре ростуть на чорноземних, темно-сірих та сірих лісових ґрунтах. У східній частині країни вона часто ушкоджується заморозками чи посухою. Місце сої в сівозміні після озимих культур, для яких попередником

був чистий пар. В таких умовах найкращим є поєднання гною та мінеральних

НУВБІП УКРАЇНИ  
 добрив. Як правило, норми внесення залежать від типу ґрунту: на темно-сірих та сірих лісових ґрунтах вносять 30 т/га гною та N45 P70 K90, на чорноземних ґрунтах – 20 т/га гною і повні мінеральні добрива – N30 P90 K60.

На заході Лісостепу сою здебільшого розміщують після буряків цукрових, кукурудзи на зерно та на силос, під які вносять повне мінеральне добриво і 30 –

НУВБІП УКРАЇНИ  
 40 т/га гною. Проте це не найкращі попередники для сої через строки збирання, але під них вносять таку кількість добрив, після якої їх добре поглинає соя.

Норма внесення мінеральних добрив для удобрення сої складає 40-45 кг/га азоту, 45-60 кг фосфору та 60-70 кг калію.

НУВБІП УКРАЇНИ  
 На півдні країни сою вирощують в умовах зрошення. В даному регіоні теплом соя повністю забезпечена, але критичним фактором є вологість ґрунту. Очевидно, що за таких умов врожай сої буде низький та несталий. Для того,

щоб отримати високий урожай, її вирощують на зрошувальних ґрунтах при

НУВБІП УКРАЇНИ  
 достатній кількості поживних речовин. В таких умовах найкраще врожайність забезпечують азотні добрива в поєднанні з фосфорними. Ефективність їх залежить від норми внесення та строків внесення. Калій і фосфор вносять під

оранку чи під культивуацію на глибину 12-16см, а азот – у весняне підживлення.

НУВБІП УКРАЇНИ  
 При зрошенні створюються не тільки сприятливі умови для розвитку сої, але й для мінералізації речовин.

Як вже відомо, для сої більш пригаманне живлення біологічним азотом, аніж азотом, що знаходиться в ґрунтовому розчині. На високородючих ґрунтах вона

НУВБІП УКРАЇНИ  
 може приносити гарний врожай, навіть без застосування інокулянтів. Проте за таких умов вона виносить велику кількість азоту з ґрунту і її цінність, як попередника, помітно знижується. При обробці насіннєвого матеріалу

інокулянтами, насіння сої стає стійкішим до умов вирощування при початку

вегетацийного періоду. За нормальної інокуляції, а саме 25-50 бульбочкових бактерій на одну рослину, соя здатна засвоїти з повітря 50% необхідного їй азоту і залишати його в ґрунті до 60 кг.

У природніх умовах ґрунту бульбочкові бактерії не завжди є в достатній кількості. Навіть там, де культура вирощувалася неодноразово, тому штучне зараження азотфіксуючими бактеріями насіння сої потрібно й там, де вона вирощується вперше, задля покращення показників врожайності. Найкращим

способом є обробка насінневого матеріалу чистими культурами бактерій, проте внесення таких препаратів в ґрунт є малоефективним. Такими препаратами потрібно проводити обробку насіння перед сівбою, коли його тільки приготували, поки бактерії не втратили свою життєздатність, здатні проникати в рослину через кореневі волоски й розмножуватися, та мають досить високу

спроможність засвоювати азот. Для розвитку таких бактерій за сприятливих умов є достатнє світла, за допомогою якого покращується фотосинтез і утворюються вуглеводи, поліпшується аерація ґрунту та водно-фізичні властивості. На слаболужних та нейтральних ґрунтах бульбочкові бактерії розвиваються краще ніж на кислих.

Бор та молібден є найважливішими мікроелементами для сої. Бор необхідний протягом усього періоду вегетації. При його нестачі гальмуються точки росту молодих органів, порушуються процеси зав'язування насіння і досягання

бобів, зменшується надходження азоту. Найкращим варіантом є внесення бору на провалюваних та кислих ґрунтах, із вмістом рухомих сполук, менше за 0,5 мг/кг ґрунту. Важлива роль молібдену полягає в тому, що за його допомогою поліпшується ріст коренів, прискорюється розвиток бульбочкових бактерій. Він знаходиться в молодих органах, а наприкінці вегетації накопичується в насінні.

Правильне поєднання основного, припосівного та підживлення є важливою складовою у системі удобрення сої. Основне удобрення сої проводять восени під зяблеву оранку або ж навесні – під культивування. Весною азотних добрив використовують вдвічі менше, аніж фосфорних. В основне внесення добрив

рослини не повністю забезпечені елементами живлення, тому виникає потреба у підживленні, ефективність якого проявляється тоді, коли на сої мало бульбочкових бактерій чи вони взагалі не життєздатні. Для сої правильним є

використання позакореневого підживлення азотними добривами, які

покращують параметри зерна. Підживлення проводять 3% розчином карбаміду у фазу утворення бобів. Також застосовують для підживлення сірку та магній.

Перше підживлення проводять у фазі 6-8 листків, друге – перед цвітінням,

сульфатом магнію. Не менш важливими є калійні та фосфорні добрива, які

покращують якість зерна сої. Їх вносять в нормі 45-60 кг/га д.р. Фосфор

доцільніше вносити під час посіву, недопускаючи контакту насіння з добривами. Контакткування насіння з добривами призводить до зниження

життєздатності бульбочкових бактерій та зрізнення посівів. Для уникнення

цього сівбу проводять комбінованими сівалками на 3-5 см убік та на 2-3см

глибше за глибину заробки насіння.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИКА ТА УМОВИ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

#### 2.1. Мета та завдання дипломної роботи.

Метою дипломної роботи на тему «Агрохімічне та економічне обґрунтування системи удобрення культур у сівозміні СТОВ «Злагода» Чернігівської обл.» - є детальний аналіз діяльності СТОВ «Злагода», розрахунок балансу азоту, фосфору, калію, гумусу, а також розробка системи, плану удобрення культур. Для цього необхідним є вивчення ґрунтово-кліматичних умов, характеристики добрив, агротехніки, що застосовується в господарстві при підготовці та внесенні добрив. Необхідно вивчити показники родючості ґрунтів господарства, забезпечення господарства добривами, засобами проведення механічних операцій та захисту рослин. При розрахунку норм добрив необхідно підібрати такий метод, що відповідає умовам господарства.

#### 2.2. Загальна характеристика господарства.

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Злагода» знаходиться в Чернігівській області, Бахмацького району в селі Курінь по вул. Кеслера, буд. 6. Відстань від с. Курінь до Києва – 280 км., до обласного центру м. Чернігова – 153 км, до районного центру Бахмачу – 9 км.

Адміністративний центр господарства знаходиться в селі Курінь, також там знаходиться тракторна бригада, зерносховища та інші структури господарства.

Землі господарства розташовані на території сіл Прохори, Курінь, х. Шевченко.

Розглянемо структуру посівів сільськогосподарських культур та відношення їх до ріллі які наведені в таблиці 2.2.

# НУБІП України

Таблиця 2.2  
Структура посівів сільськогосподарських культур за 2019-2021 рік

Назва земельних угідь та посівів	Площа, га	Частка, % від рілля
Площа всієї землі	3500	100
Сільськогосподарські угіддя	3500	100
З них: рілля	3500	100

За даними з таблиці ми бачимо, що у господарстві рілля займає 100 % від загальної площі. На діаграмі продемонстроване відсоткове співвідношення посівних площ культур господарства.

площа посіву

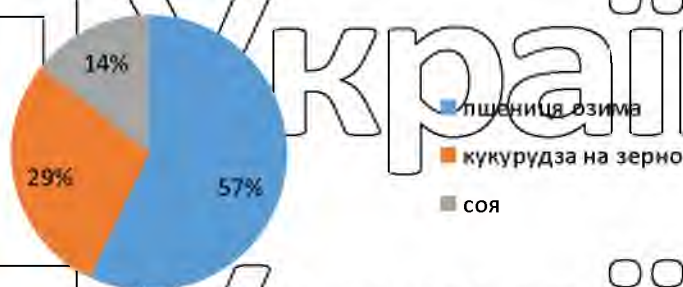


Рис.2.2 Площа посіву культур

### 2.3. Ґрунтово-кліматичні умови господарства.

Територія господарства СТОВ «Злагода» знаходиться на крайній півночі Чернігівської області зоні Полісся. Клімат району помірно-континентальний, м'який і достатньо вологий. Зими малосніжні, більшість з них стійкі, порівняно

теплі, літа також теплі та помірно вологі. Якщо взяти температуру за останні 10 років, то проявляється чітка тенденція до підвищення температури повітря, зокрема за рахунок зимових місяців. Найхолоднішим місяцем року являється

січень, середня температура якого становить 6-7 С<sup>0</sup> морозу. Найтепліший

місяць – липень, температура якого досягає 19-20 С<sup>0</sup> тепла, проте в окремі роки температура повітря може значно відхилитися від цих показників. Різниця у середньорічній температурі повітря південного й північного району, в якому

знаходяться землеволодіння господарства становить близько 1 С<sup>0</sup>. Тривалість

періоду з середньодобовою температурою повітря нижче 0 С<sup>0</sup> в середньому за рік становить 104-119 днів, а вище 0 С<sup>0</sup> – 246-261 день. Середня дата стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0 С<sup>0</sup> до підвищення

настає з 28 лютого- 5 березня, у північно-східних, східних регіонах – 9-13

березня. Настання стійкого переходу середньодобової температури повітря

через 0 С<sup>0</sup> до зниження спостерігається 23-25 листопада, у східних та північно-східних районах 19-21 листопада.

Стійкий сніговий покрив здебільшого з'являється в першій половині

грудня. Середня висота снігового покриву становить 8-16 см. Глибина

промерзання ґрунтового профілю дуже різна. В найбільш холодні та малосніжні у північних та південно-східних районах ґрунт промерзав на 140-150см. За останні 10 років, інколи стійкого снігового покриву не було

встановлено, а ґрунт промерзав слабо, чи навіть взагалі не промерзав.

На території району за рік випадає в середньому 594-676 мм опадів.

Найбільша місячна кількість опадів випадає в червні-липні, а найменша – в січні, березні. Сума опадів в окремі роки становить від 400 до 850 мм, а

найбільша добова кількість опадів може досягати іноді до 100-140мм.

НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 2.3.1.

## Температура повітря та кількість опадів

Роки	Температура повітря, °С/ Сума опадів (мм)											
	квітень		травень		червень		липень		серпень		вересень	
	Температура	опад	тем-ра	опад	тем-ра	опад	тем-ра	опад	тем-ра	опад	тем-ра	опад
2018	11,0	59	14,8	117	19,3	51	21,3	59	19,8	71	13,5	10
2019	9,3	29	13,7	36	18,2	42	19,0	83	20,7	53	15,1	46
2020	11,1	9	17,7	27	19,2	71	20,5	104	20,6	19	16,3	32
2021	9,6	32	16,6	69	22,4	30	18,6	47	18,7	31	14,0	30
Середня багаторічна 1944-21 р.р.	8,1	41	14,6	53	18,1	71	19,5	80	18,4	62	13,0	50

Розподіл напрямків вітру за рік в районі нерівномірний. Найбільше повторюються південні та західні вітри. В холодні пори року переважають південні й західні вітри. В холодні пори року переважно південно-західні та південні вітри, а в теплі – північно-західні та західні. Середньорічна швидкість вітру становить 3-4 м/с., а за рік може бути до 20 днів з максимальною швидкістю вітру – 15 м/с.

Чернігівська область належить до зони достатнього зволоження.

Середньорічна відносна вологість повітря становить 75-80%. Протягом року спостерігається від 20 до 44 днів з відносною вологістю повітря 30% і менше. Через те, що територія Бахмацького району фізико-географічно розташована так, що атмосферні сезонні процеси над нею обумовлюють виникнення таких природних явищ як заметілі, сильний вітер, туман в осінньо-зимовий час, ожеледиця, гроза, град-влітку. В деяких випадках вони можуть набувати стихійного характеру та спричиняти неабиякі збитки в економіці.

На території господарства СТОВ «Злагода» переважають чорноземи типові та

чорноземи опідзолені

### % співвідношення переважаючих ґрунтів у господарстві

■ Чорноземи типові ■ Чорноземи опідзолені ■ Інші ґрунти

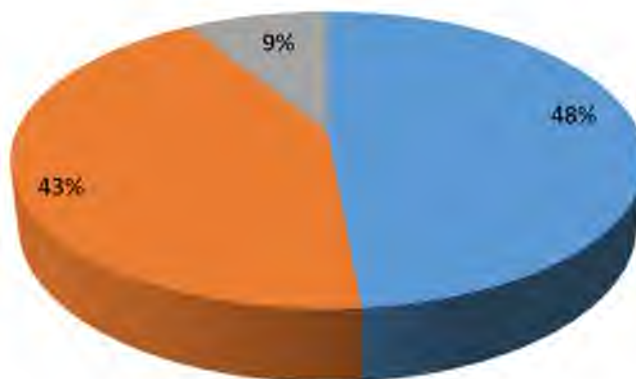


Рис.2.3.1 Співвідношення переважаючих ґрунтів у господарстві



Рис.2.3.2. Будова профілю ґрунту

Генетично-морфологічна будова профілю чорноземів опідзолених:

**He**- гумусовий слабоелювіальний горизонт He - 0-45см; ущільнений, перехіднопоступовий;

**Urk**- перехідний гумусовий слабоелювіований горизонт, перехіднопоступовий.



**НУВБІП** України  
**Phk** - перехідний слабогумусований та ілювійований горизонт, перехід помітний;  
**Pk** - ґрунтоутворна порода - Pk - 121 см і глибше; бруднуватопалевий або

палевий лес чи лесовидний суглинок з добре помітними карбонатами у вигляді

**НУВБІП** України  
 плісняви та прожилок  
 Присипка  $SiO_2$  у горизонті **He**, деяке ущільнення в середній частині профілю та буре забарвлення – це ті морфологічні ознаки, за якими чорноземи опідзолені вирізняються серед інших чорноземних ґрунтів.

**НУВБІП** України  
 Чорнозем типовий. Профіль чорнозему простий. Він формується за гумусово-аккумулятивним типом розподілу речовин. Верхній гумусовий горизонт (**H**) має рівномірне темно-сіре забарвлення, у зволоженому стані майже чорне. Він поступово переходить у темно-сірий з буруватим відтінком горизонт (**Hp**), де є ледве виражені ознаки ґрунтоутворної породи. Із глибиною поступово зменшується гумусність, забарвлення гумусового горизонту стає сірим, із жовтуватобурым відтінком – це горизонт **PH**, потім горизонт **Ph**, а нижче знаходиться материнська порода **P**.

Загальна потужність профілю чорнозему становить від 150 до 200 см.

**НУВБІП** України  
 Гумусовий шар орних чорноземів містить близько 2 до 3% гумусу, а у верхньому шарі цілинних чорноземів вміст гумусу може сягати 6-7% **He (A)**, гумусовий слабоілювійований горизонт (0-35-45 см), темно-сірий, іноді білястий від присипки  $SiO_2$ , орний шар (0-25 см) порохувато-грудкуватий, перехід поступовий; **Hpi(AB)** – перехідний слабоілювійований гумусовий горизонт (45-80 см), темнуватосірий, з буруватістю, горіхуватогрудкуватий, ущільнений, слабкий наліт присипки  $SiO_2$ , окремі черворіжні, поодинокі ходи землерийв, перехід поступовий. **Phi(B)** – перехід слабогумусований ілювійований (80-120 см) горизонт сіро-бурий, плямистий, горіхувато-призмоподібний, у місцях зламу буре «залакування» колейдами півтораоксидів, перехід помітний. **Pi(BC)** – ілювійована ґрунтоутворча порода – лес (121-140 см), слабо і нерівномірно гумусований, сіруватобурий, грудкуватий, рідко

зустрічаються кротовини, перехід різкий, хвилястий. Рк(С) ґрунтотворна порода (141–160 см) — бурувато-палевий або палевий лес, карбонати у вигляді плісняви з прожилкою.

Таблиця 2.3.2

**Фізико-хімічні та агрохімічні показники ґрунту господарства**

№ п/п	Назва ґрунту	Площа, га	Гумус, %	рН	Гідролітична кислотність	Сума ввібраних основ	Ступінь насиченості основами, %	Рухомі форми, мг/кг ґрунту		
								N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Чорнозем опідзолений	1500	2,3	6,6	1,15	24	85	192	56	43

У даній таблиці наведені показники переважаючого ґрунту в господарстві — чорнозему опідзоленого. Провівши аналіз, було виявлено середню забезпеченість рухомими формами макроелементів N P K, що складає 192 мг\кг, 56 мг\кг, 43 мг\кг ґрунту.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 3 РОЗДІЛ.

# УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ У ГОСПОДАРСТВІ, ЇХ АНАЛІЗ.

### 3.1. Урожайність вирощуваних культур на господарстві.

Сільське господарство – одна із основних галузей народного господарського значення. Головним завданням сільського господарства є забезпечення виробництвом продуктами харчування та сировини для промисловості. Продукти, які виготовляють для промислового призначення та для продуктів сільського господарства становлять 75 % від всього фонду народного споживання.

Зменшення продуктивності сільського господарства призводить до пониження життєвого рівня населення, розвитку кризових ситуацій в сфері економіки країни і скорочення обсягів поставок на експорт.

Рівень виробництва сільськогосподарської продукції визначає темпи розвитку країни в цілому. Понад 60 % валового збору сільськогосподарської сировини йде на промислову переробку, яку виконують близько 30 галузей харчової і легкої промисловості.

Основне завдання сільського господарства є забезпечення інтенсивності розвитку і покращення ефективності всіх галузей загалом. Метою такого виробництва є збільшення обсягів виробництва та покращення якості продукції, задоволення потреб населення в продуктах харчування, а промисловість у сировині.

Вирішення цих задач, значною мірою, залежить від рівня застосування досягнень науково-технічного прогресу, укріплення взаємозв'язку сільського господарства зі всіма секторами агропромислового комплексу, істотних переформатувань в економічних відносинах та пришвидшення соціальної перебудови й розвитку села.

Для підвищення вище згадуваних показників, в сільському господарстві вдаються до застосування добрив. За підрахунками спеціалістів, зростання



НУВІП УКРАЇНИ

урожайності на 50% визначається використанням добрив, а решта 50 % приросту залежить від інших прийомів, таких як засоби захисту, сортовий різновид, агротехніка, меліорація, тощо.

НУВІП УКРАЇНИ

За допомогою добрив виникає можливість впливання на якість та об'ємність майбутнього врожаю. Для того, щоб отримувати високий урожай, не знижуючи його якості, потрібно регулювати співвідношення елементів живлення в мінеральних добривах.

НУВІП УКРАЇНИ

**Фактична площа посіву та урожайність сільськогосподарських культур**

Таблиця 3.1

№ п.п	Сільськогосподарські культури	Площа посіву на рік складання роботи		Урожайність за останні роки, т/га						
		Площа посіву, га	%	2019		2020		2021		Середня за 3/2 роки
				Посівна площа, га	Урожайність, т/га	Посівна площа, га	Урожайність, т/га	Посівна площа, га	Урожайність, т/га	
1	Кукурудза на зерно	1000	29	1610	8,8	1200	8,7	1000	10,6	9,3
2	Пшениця озима	2000	57	-	-	2300	6	2000	5,1	5,5
3	Соя	500	14	2133	2,4	-	-	500	3,2	2,8

У таблиці 3.1 наведено фактичні площі посіву сільськогосподарських культур у господарстві за 3 роки. Найвища урожайність кукурудзи на зерно 10,6 т/га отримана у 2021 році, сої 2,8 т/га, найнижча урожайність сої була 2,4

т/га у 2019 році, а кукурудзи на зерно 8,7 т/га у 2020 році. В середньому за 2-3 роки урожайність кукурудзи на зерно складає 9,3 т/га, пшениця озима 5,5 т/га, соя 2.8 т/га. Аналізуючи урожайність, варто зазначити, що господарство не застосовує взагалі органічних добрив. Це пов'язано з тим, що у господарстві відсутнє тваринництво. Мінеральні добрива вносяться на постійній основі. Їх вносять під пшеницю озиму, кукурудзу на зерно та сою.

Таблиця 3.1.1

### Схема чергування культур за 2019-2021 рік

Назва сівозміни	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6
Поле					
а сівозмін	Соя	1	Соя	Пшениця	Кукурудза
а сівозмін	Пшениця озима	2	Кукурудза	Соя	Кукурудза
а сівозмін	Кукурудза	3	Соя	Пшениця	Пшениця

У даній таблиці наведено чергування культур у господарстві. Попередником пшениці озимої була соя, яка має здатність накопичувати поживні елементи в ґрунті, зокрема азот, після неї висівали кукурудзу на зерно.

Чергування культур є науково обґрунтованим.

### 3.2. Баланс головних макроелементів у ґрунтах господарства.

Наука та досвід доводять, що для вирощування якісних та сталих врожаїв сільськогосподарських культур необхідно вносити в ґрунт головні елементи живлення, причому значно більше, ніж їх було поглинуто рослинами для формування врожаю.

Велика кількість фосфору, що вноситься разом з мінеральними добривами, зв'язується з допомогою ґрунту в нерозчинні сполуки. З фосфорних добрив рослини за цілий рік засвоюють всього лише четверту частину фосфору. А от такий елемент як калій, іноді закріплюється ґрунтом

так, що рослина взагалі не здатна його засвоїти. А от азоту в ґрунт може взагалі повертатися менше, чим його було внесено. Таким чином, якщо витрати внаслідок виносу врожаю не відшкодовуються після внесення добрив, або з інших джерел, то проходить неминучий процес виснаження ґрунту і зниження

врожаю. Тому є необхідним вживати низку заходів, направлених на підвищення цих показників.

Баланс поживних речовин є математичним виразом їх колообігу в землеробстві та загалом в біосфері. Такий баланс в землекористуванні дає змогу вивчати винос поживних елементів з ґрунту разом з урожаєм та надходження їх в ґрунт з різних ресурсів. За рахунок цього, виникає можливість його постійно контролювати та цілеспрямовано впливати на поліпшення і підвищення показників родючості ґрунтів, тощо.

Баланс живлення рослин в землеробстві господарства складається з тією метою, щоб визначити, наскільки внесення елементів живлення в добривах забезпечує їх винос з урожаєм культур та наскільки теперішня система застосування добрив відповідає меті поліпшення показників родючості ґрунту та підвищення врожаїв сільськогосподарських культур.

Баланс живлення складають для всього господарства, відповідно до структури посівних площ. При складанні вихідного господарського балансу необхідно враховувати статті втраг та надходжень.

Статті втрат обчислюють на основі даних про використання поживних елементів на утворення 1т основної продукції та відповідної кількості побічної.

Винос елементів живлення із врожаєм є нестійким. Він дещо різниться в залежності від удобрення, сортових особливостей сільськогосподарських

рослин, ґрунтових умов, вологості ґрунту і співвідношення між побічною і основною продукцією.

Вихідний господарський баланс поживних елементів враховує непродуктивні втрати азоту з добрив, і не відображає структуру втрат на органічній речовині.

Такі втрати складаються, переважно, із втрат внаслідок вимивання чи газоподібних втрат. Друге явище пов'язане з мікробіологічними процесами амоніфікації, денітрифікації та нітрифікації із виділенням  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ .

Для складання балансу фосфору та калію визначати необхідно тільки їх винос разом з урожаєм.

Елементи живлення надходять в ґрунт переважно з мінеральними добривами, так як органічні на господарстві не застосовують. Для розрахунку кількості елементів живлення, що надходять в ґрунт разом з мінеральними добривами,

користуються звітами про внесення цих добрив, паспортизацією полів та їх загальною моніторинговою системою.

Природне надходження азоту в ґрунт відбувається за рахунок атмосферних опадів та переважно в аміачній формі, за рахунок фіксації з повітря бульбочковими бактеріями бобових рослин, з атмосферного азоту –

самостійно живучі мікроорганізми.

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.2.1  
Баланс поживних речовин ґрунтів господарства  
Баланс азоту

Культури	Втрати азоту з ґрунту з 1 га							Надійшло азоту в ґрунт на 1 га, кг							Баланс ±	
	Площа, га	Врожай, т/га	Вміст в рослинній масі, кг/га	Втрати азоту з добрив, кг	Втрати азоту, кг/га	Втрати азоту з усієї площі, ц	з органічними добривами	з мінеральними добривами	з наслідком	з опадками	фіксація азоту бульб. бактеріями	фіксація азоту жив. бактеріями	вегет.	Всього на всю площу, ц	З усієї площі, ц	кг/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Пшениця озима	2000	5.5	176/3520	27/540	203	4060	-	180/3600	71/40	5/100		5/100	197	394/0	-120	-6
Соя	500	2.8	201/1005	7.5/37.5	208.5	1042.5		60/250		5/2	130/650	5/25	60	950	-92	-148.5
Кукурудза на зерно	1000	9.3	279/2790	22.5/225	301.5	3015		150/1500		5/50		5/50	160	250	-1815	141.5
Всього	3500	X	8118	800/3	X	8117.5		4000	14/0	175	650	175	0	514/0	-2777	-296
Баланс, ц															-2977.5	
Баланс, кг/га																-860.5
Інтенсивність балансу, %																63%

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ



# НУБІП України

Таблиця 3.2.4

Баланс поживних речовин в землеробстві господарства  
(в середньому кг/га)

Показники	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Втрати всього	232	64	156
В тому числі: внос врожаєм	209	64	156
втрати з добрив	22,8	-	-
Надійшло в ґрунт всього	146	74	87
В тому числі: з органічними добривами	-	-	-
з мінеральними добривами	114	70	76
з насінням	4	4	11
з опадами	-	-	-
за рахунок фіксації бульбочковими бактеріями бобових культур	18	-	-
за рахунок фіксації вільноживучими організмами	5	-	-
Баланс (+, -)	-86	10	-69
Інтенсивність балансу (повернення в ґрунт), %	70	115	55
Надійшло в ґрунт поживних речовин з мінеральними добривами в співвідношенні	1	0,6	0,7

НУБІП УКРАЇНИ

Аналізуючи баланс азоту слід відмітити, що найбільший винос врожаєм припадає на кукурудзу, що складає 279 кг/га, при врожайності 93 ц/га, та площею посіву 1000га. Проте соя, з врожайністю 28 ц/га винесла з ґрунту 201

кг/га азоту, площа посіву якої складала 500га. Винос врожаєм пшениці озимої

складає 176 кг/га. Загальний баланс по культурах в сівозміні є від'ємним.

Інтенсивність балансу (повернення в ґрунт) складає 63%.

Зі слів Пряншнікова відомо, що баланс фосфору не повинен бути

від'ємним, але по кукурудзі він є від'ємним. Це пов'язано з тим, що винос

елементу врожаєм більший, ніж його надійшло загалом у ґрунт. Різниця між

цими показниками складає 28 кг/га, у пшениці озимої та сої цей показник є

додатнім – фосфору надійшло в ґрунт більше, чим було винесено з урожаєм.

Інтенсивність такого балансу складає 115%

Щодо балансу калію, то він є від'ємним для кукурудзи на зерно та

пшениці озимої. Різниця між виносом і надходженнями складає: пшениця

озима - -45 кг/га, кукурудза на зерно - -163,8 кг/га. Показники балансу сої –

додатні, і дорівнюють 4 кг/га. інтенсивність балансу калію складає 55%.

Загальні втрати поживних елементів (винос врожаєм) становлять N – 232 кг/га,

P – 64 кг/га, K – 156 кг/га.

Надходження в ґрунт становлять N – 146 кг/га, P – 74 кг/га, K – 76 кг/га.

Надходження в ґрунт поживних речовин з мінеральними добривами у

співвідношенні виглядає так: (N P K) 1:0,6:0,7.

Нижче наведено аналіз балансу гумусу в господарстві. Що стосується

показника балансу гумусу, то він є від'ємним і становить 1500 кг. Із всіх

культур сівозміни тільки у пшениці озимої баланс додатний і становить 1624 кг.

НУБІП УКРАЇНИ



кукурудза на зерно – -2949 кг., соя – -873 кг. таке явище обумовлено тим, що господарство не забезпечене органічними добривами і зовсім їх не вносили й не вносять. Поверхневі та кореневі рослинні рештки не спроможні повністю забезпечити процес утворення гумусу. Для компенсації такого від'ємного балансу необхідним є внесення компенсуючої дози гною – 26 тонн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



# НУБІП України

## РОЗДІЛ 4

### РОЗРОБЛЕННЯ ТА АГРОХІМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ І

### ПЛАНУ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.

НУБІП України

Щоб покращити ефективність системи застосування добрив, що розраховується на ротацію сівозміни щороку складають план внесення добрив під урожай майбутнього року. Розробка такого плану зумовлена низкою факторів:

1. Закупівля мінеральних добрив у господарстві щорічно змінюється, що є причиною порушення їх застосування, передбаченою системою, яка розраховується на ротацію.
2. Родючість полів сівозміни в межах одного ґрунтового покриву може істотно відрізнятись.
3. Погана перезимівля озимих культур, що викликала пересів їх іншими, зміна структуризації посівних площ, несвоєчасність посіву через негоду, також варто брати до уваги при розподілі добрив.

НУБІП України

Перш за все, при складанні плану внесення, слід зазначити фактичне розміщення культур в сівозміні в наступному році. Зазвичай він складається в поточному році після завершення сівби ярих культур. При складанні плану внесення добрив потрібно враховувати наступні фактори:

1. Заплановану урожайність культур;
  2. Особливості попередника та його удобрення;
  3. Асортимент мінеральних добрив, який планують закупити на наступний рік;
  4. Особливості ґрунтів на полях;
  5. Можливі необхідні меліоративні заходи: ваннування, гіпсування, тощо.
- НУБІП України

Річний план внесення мінеральних добрив під майбутній врожай передбачає найбільш оптимальний розподіл закуплених цих добрив. Рекомендовані дози основного удобрення корегуються за даними вмісту поживних речовин у ґрунті.

Деякі культури після удобрення попередників будуть використовувати післядню добрив. При обмеженій кількості фосфорних добрив рекомендовано локальне їх внесення до сівби і обов'язково при сівбі, що значно підвищує їх ефективність.

У припосівне удобрення й підживлення культур у річному плані правильно рекомендувати дози поживних речовин, які передбачені системою застосування добрив.

Вихідними даними для розробки та розрахунків норм добрив балансово-розрахунковим методом є винос поживних макроелементів запланованим урожаєм, забезпеченість ґрунту рухомими сполуками, коефіцієнти використання елементів живлення з мінеральних добрив. Враховуючи дані засвоєння поживних елементів із ґрунту, встановлюють скільки їх може бути використано рослинами ( винос врожаєм), потім підраховують скільки необхідно внести того чи іншого елемента з мінеральними добривами.

У перший рік внесення поживних елементів з добрив рослини використовують не повністю, тому це необхідно зазначати при розрахунках норм. Внесення поживних речовин із добрив значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культур, доз, часу, способу їх внесення, тощо.

Спочатку мною було розроблено систему застосування добрив під культури, вирощувані на господарстві. На 1 га удобрюваної площі належить внести: під сою 50 кг азоту, 40 кг фосфору, 60 кг калію; під пшеницю озиму – 120\45\65 кг, під кукурудзу на зерно – 150\60\85 кг. Такі норми було встановлено враховуючи середньозважену забезпеченість ґрунту, яка становить: азот – 192 мг\кг ґрунту, фосфор – 56 мг\кг, калій - 43 мг\кг; аналіз балансу поживних

елементів та низку інших факторів. В загальному, в основне удобрення пшениці озимої необхідно внести 150 кг азоту, 35 кг фосфору та 55 кг калію. Підібране добриво для основного внесення – нітроамофоска (8:19:39), норма

внесення якої 1,9 ц/га. для сої необхідно внести 20\40\60 кг, нітроамофоска (8:19:29) в нормі 2,07 ц/га. Для кукурудзи – 20\50\75 кг, також буде вноситися нітроамофоска з нормою внесення 2,59 ц/га.

Передпосівне удобрення буде проводитися лише для кукурудзи азотом – 120 кг безводним аміаком. Масова частка азоту складає 82%. Внесення аміаку проводиться культиваторами, оснащеними агрегатами для внесення його в ґрунт на глибину 14-16см.

При посіві кукурудзи та пшениці необхідно вносити 10:10:10 N P K. Підібране добриво – нітроамофоска 16:16:16, яке вноситься одночасно з посівом та заробляється в ґрунт сівалками вбік на 4 см. від насіння. Норма внесення для пшениці озимої та кукурудзи складає 0,6 ц/га.

Підживлення необхідно проводити для пшениці, вносячи 95 кг азоту. Перше підживлення мінеральним добривом КАС-32 (норма внесення 1,25ц/га) слід проводити по мерзлоталому ґрунті у фазу кушення рослини. Наступне підживлення рекомендовано проводити у фазі виходу в трубку карбамідом (0,3ц/га). обприскування проводиться по листу, обприскувачами типу CASE - 3330. Третє підживлення слід проводити до початку колосіння КАС-32 (1,25

ц/га). для сої необхідно внести 30 кг азоту при підживленні. Проводити підживлення слід КАС-32, з нормою внесення 0,947 ц/га у фазу 4-го трійчастого листа. Щодо мікроелементів, то в підживлення слід внести їх комплекс. Борогрін, цинк, купрум по 2 л/кг/га. Такі мікроелементи необхідно вносити 2-3 рази разом із засобами захисту в період вегетації рослин.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4

# НУБІП УКРАЇНИ

Система застосування добрив  
(середній розмір поля – 250га)

Чергування культур	Основне удобрення			Передпосівне удобрення		Припосівне удобрення			Підживлення			Всього належить внести на 1 га				Всього належить внести на удобрювану площу поживних речовин, ц						
	Площа	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	мікродобрива, кг	N	Мікродобр., кг	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	мікродобрива, кг	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	сума NPK, кг	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
Соя	500	20	40	60							2	30			4	50	40	60	150	250	200	300
Пшениця озима	2000	15	35	55		10	10	10	10	10	2	95			4	120	45	65	230	2400	900	1300
Кукурудза	4000	20	50	75		120	10	10	10	10	2				4	150	60	85	295	1500	600	8500
Всього поживних речовин, ц																				4150	1800	10100
Співвідношення NPK																				1	0,6	0,7

Таблиця 4.2

## План внесення добрив під врожай майбутнього року

№ п/п	Культура майбутнього року	рН	Забезпеченість культур поживними речовинами до середньорекомендованих доз			Запланований урожай, т/га	Попередник	Внесено добрив під попередник	Основне удобрення									
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				Мікродобрива, кг			рекомендовані середні дози			з урахуванням поправок на забезпеченість			
									N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1	Пш. озима	6,6	1	1	1	6,5	соя	2Mg	50	40	60	15	35	55	15	35	55	
2	Кукурудза	6,6	1	1,2	1,2	10	Пшениця озима	2B	120	45	65	140	50	75	140	60	90	
3	Соя	6,6	1	1	1	3,5	Кукурудза	2Zn	150	60	85	20	40	60	20	40	60	

Таблиця 4.2

З урахуванням заупок			Передпосівне удобрення	Припосівне	рядк	Підживлення				Всього необхідно внести					
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	мікродобрива	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	мікродобрива	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
120	35	55		10	10	10	2+2	40+40+15			4	120	45	65	
НАФК 8:19:29 1,9ц/га				НАФК 16:16:16 0,6ц/га				КАС-32 1,25ц/га							
120	50	75	1,2 ц/га	10	10	10	2+2				4	150	60	85	
НАФК 8:19:29 1,59ц/га			IoT	НАФК 16:16:16 0,6 ц/га											
20	40	60						30							
НАФК 8:19:29 2,07ц/га								КАС-32 0,94ц/га				4	50	40	60



## РОЗДІЛ 5

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ.**

Добрива – потужний фактор підвищення урожайності культур і продуктивності сільського господарства в цілому. За даними вітчизняних та зарубіжних вчених,

масова частка добрив у формуванні всього урожаю складає 30-50%, при отриманні прибавки урожаю – 50-80%. Затрати на їх застосування варіюють в рамках 10-25% від всіх затрат в рослинництві. Проте для підбору та

застосування найбільш ефективних норм, форм та способів внесення добрив необхідна їх економічна оцінка. Енергетична ефективність застосування добрив не завжди відповідає економічній, тому для більш достовірної оцінки дії добрив необхідно звертати увагу на ці дві величини.

Приблизну ефективність застосування добрив можна визначити шляхом порівняння нормативних елементів мінеральних добрив або тон органічних добрив на отримання 1т загальної урожайності. Якщо фактичні затрати близькі до нормативних або нижче їх, то вважають, що удобрення використовують раціонально, ефективно, а значних затратах ефективність застосування добрив оцінюють як низьку.

Основною умовою правильного розподілу ефективності добрив є отримання достовірних даних про приріст урожаю за рахунок удобрень. Прибавка – це головний показник всіх економічних розрахунків. Величину прибавки установлюють прямим методом, на основі результатів тимчасових польових дослідів, проведених в ідентичних до господарських ґрунтово-кліматичних умов.

Підвищення економічної ефективності необхідно для того, щоб покривати всі витрати максимально збільшеним обсягом виробництва сільськогосподарської продукції.

Внесення добрив, затрати на здійснення технологічних операцій, тощо повинні компенсуватися прибутком від вартості продукції. При таких умовах галузь

рослиництва на господарстві набуває рентабельності, і дозволяє використовувати повністю потенціал сортів та гібридів вирощуваних культур.

Виходячи із закупівельних цін в даний час на добрива та іншу товарну продукцію сільськогосподарського виробництва, то тільки при підвищенні

урожайності можна, в першу чергу, окупити затрати та, звичайно, підвищити економіку господарства.

В нижче наведеній таблиці показники валової продукції за три роки

Таблиця 5

## Валовий збір культур за 2019-2021 р.

Найменування	Валовий збір, ц		
	2019 р	2020 р.	2021р
1	3	4	5
Соя	-	16000	14000
Кукурудза	104400	106000	93000
Пшениця озима	13800	10200	110 000
Всього, ц	118200	132200	217000

Проаналізувавши таблицю валового збору рослинної продукції на господарстві, ми бачимо, що збір сої дещо менший, через зменшення посівної площі та зниження врожайності, валовий збір кукурудзи в цьому році також менший через зменшення посівної площі, проте пшениця озима має значно

більший валовий приріст за рахунок збільшення площі посіву. Всього врожаю було зібрано 217 000 ц. Вирощувані культури – це рентабельні культури як на ринку України, так і за її межами.

Після збору врожаю господарство транспортує його на елеватори, де

зерно сушать (досушують) за потреби, очищують від домішки, і, згодом, відправляють на експорт. Закупівельні ціни з елеватора за 1 т. продукції складають (+-): соя – 15 000 грн\т, кукурудза на зерно – 7 100 грн\т, пшениця озима – 7 800 грн\т. таким чином продаж зерна на імпорт продукує закупівлі

добрив на грядучий сезон.  
Розглянемо таблицю економічної ефективності застосування добрив на господарстві, в якій наведено прибутковість від отриманого врожаю та затрати мінеральних добрив.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність			
К	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, з 1 га, грн.	Всього витрат на 1га.
у			
л			
ь			
т			
у			
р			
а			
с			
о			
я			
п			
н			
е			
н			
и			
ц			

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

Найрентабельнішою культурою господарства є кукурудза. Це обумовлено тим, що вартість врожаю значно перевищує витрати. На другому місці – соя, далі йде пшениця озима, що являється найбільш затратливою культурою. По факту всі

НУВБІП УКРАЇНИ

вирощувані культури покривають витрати та дають прибутковість господарству. Проте ще одним не менш важливим джерелом затрат є розрахунок логістики. Тобто транспортування добрив, посівного матеріалу, здійснення агротехнологічних операції, палне, тощо.

# НУБІП України

## Висновки

1. У господарстві СТОВ «Злагода» ґрунти переважно чорноземи типові, забезпеченість рухомими формами макроелементів N P K середня, що становить відповідно 192 мг/кг, 56 мг/кг, 43 мг/кг ґрунту.

2. Розрахунок балансу за останні три роки показав, що по азоту і калію він є від'ємним. Це пов'язано з тим що, господарство не застосовує органічні добрива, а врожайність висока. Інтенсивність балансу N P K складає відповідно 63%, 115%, 55%. Співвідношення надходження мінеральних речовин з добрив становить 1:0,6:0,7

3. Розроблена система і план внесення добрив під культури, що вирощуються у господарстві передбачає збільшення врожайності, за рахунок скоректованих норм добрив на основі розрахованих балансів. Проте задля бездефіцитного балансу гумусу, необхідно внести 26 т/га гною.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## Список використаної літератури

1. Городній М.М. Агрохімія. Підручник // М. М. Городній. – 4-ге вид., перероб. і доповн. – К.: Аріетей, 2008. – с.59

2. За ред. Носка Б. С. – довідник працівника агрохімслужби / Київ, Урожай, 1986. –с. 49

3. Сторіо – система супутникового моніторингу посівів.

4. Примак І. Д., Гудзь В. П., Танчик Є. П. – Землеробство, підр. 2-ге вид. перероб. та доповн. За ред. В. П. Гудзя. К.: Центр цбвової літератури, 2010. –с. 67

5. Марчук І. У. – добрива та їх використання. Підручник / К.: ТОВ «Алефа», 2015. –с. 15

6. Короткова О. А., Волков А. І., Мельников Н. Н., - Пестициды и окружающая среда. – Химия, 1977. – с. 48

7. Коржнев М. М. – Економіка природокористування / ВПЦ «Київський університет», 2005. – с. 87

8. Петриченко В. Ф., Панасюк Я. Я., Петриченко В. Ф. – Агробіологічні основи оптимізації сівозмін та їх продуктивність в Україні/ Вінниця, 2012. – с. 113

9. Денисенко Т. Ф. – Охорона праці / Київ, Вища школа, 1985. – с. 18

10. Волкогон В.В. – Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур - Аграрна наука, 2007. – с. 112

11. Лисовий М. В. — Підвищення ефективності мінеральних добрив / М. В. Лисовий // К.: Урожай, 1991. — с. 120

12. Минеев В. Г. Комплексные удобрения. М.: Агропромиздат, 1999. — 138с.

13. Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур / Агро-промиздат, 1990. — с. 46

14. Хачидзе А. С. / М. Г. Мамедов — Окупаемость удобрений в зависимости от технологии выращивания и сортов зерновых культур. Агрохимический вестник, 2008. № 5, с. 18

15. Проданчук М. Г., Мудрий І. В., Великий В. І, Світлий С. С. — екологічно-гігієнічні проблеми виробництва та безпечного застосування мінеральних добрив із зарубіжної сировини: методичне, законодавче та аналітичне забезпечення // Гигиена населенных мест, 2001. — випуск 38.

16. Гордієнко В. П., Сичевський С. М. — Фосфатний режим ґрунту за різних систем удобрення / Вісник аграрної науки — 2001 - № 5 с. 10

17. Господаренко Г. М. - Агрохімія: підручник / Г. М. Господаренко. - К.: Аграрна освіта, 2013. - с. 138

18. Вешілов В. А., Рошко В. А., Примак І. Д та ін. за ред. Примак І. Д. — Система землеробства. Історія їх розвитку і наукової основи — Біла Церква, 2004. — с. 45

19. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. — біологія та екологія с/г рослин / Міністерство освіти і науки України ВНАУ, НУБіП — Вінниця, 2013. — с. 239

20. Зінченко О. І. — Програмування врожайності сільськогосподарських культур / Уманський нац. Університет садівництва, 2015. — с. 54

21. Петриченко В. Ф., Панасюк Я. Я — Агробіологічні основи оптимізації сівозмін та їх продуктивність в Україні / - Вінниця, 2012. — с. 58

22. Петров П. В. навч. посіб. / Пєсполітак Т. Є., Юркевич Є. О. Агротехнологія і технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: Київ, «Аграрна освіта», 2009. — с. 43

23. Посібник українського хлібороба: науков-практ. щорічник: Селекція польових культур / Київ, «Академпрес», 2012. – с. 56

24. Грабак Н. Х., Гопіха І. Н. та ін. – Основи ведення сільського господарства та охорона земель / навчальний посібник. – К., 2005. – с.370

25. Запорожець О.І., Ісаско В. М. – Урбоекологія і техноекоелогія: навчально-методичний посібник. -К.: ИАУ, 2007. – с. 88

26. За ред. Прістера, М. В. Лободи – Довідник з агрохімічного та агроекоекологічного стану ґрунтів України / Урожай, 1994. – с.330

27. <https://www.agronom.com.ua/pytanye-pshenytsy-v-plodorodnost-pochvy/>

28. <http://agro-business.com.ua/>

29. <https://superagronom.com/>

30. Плешко Б. І. – Биохимия сельскохозяйственных растений – М.: Колос, 1985.-с.156

31. Дмитренко О. П. Носко Б. С. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / Київ «Урожай» 1987. -с.308

32. Маккелві В. Е. під ред. Е. Гриффіта та ін. – Фосфор в навколишньому середовищі. Мир, 1977. – с. 25

33. Христенко А. О. – Диагностика вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах/ вісник аграрної науки. – 1998. № 3. – с. 14-16

34. Босак В.Н. Органические удобрения/ В.Н. Босак. - Глинск. Полес Г"У, 2009.-с. 189

35. Пересипкін В.Ф., Долін В. Г., Єфимов Г.А. – современные химические средства защиты растений/ Київ «Урожай» 1964. – с6

36. <https://agrotest.com/article/rekomendatsiyi-po-vnesennyu-dobryi/>

37. [https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk/article/view/2021\\_04\\_01](https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk/article/view/2021_04_01)

38. Журнал «Агроном» / № 1 (67), червень 2021. – с.55-60

39. Логачов Г.Л. Квятковський А. Ф. за ред. кандидата с.г наук В.С. Цикова – довідник кукурудзозвода/ Київ Урожай, 1986. – с.6-10



40. Богдевич И.М. - Методика определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур / [и др.]. - Минск: БелНИИПА, 1988. - с 37-40.

41. Електронна книга / <https://buklib.net/books/30139/>, розд. 5.2. - СОЯ  
42. <https://studfile.net/preview/5347226/page/50/>

43. О.В. Аріон, Т.Г. Купач, С.О. Дем'яненко - Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства. Навчально-методичний посібник\ Київ-2017-с 183-190

44. Наук. ред. Л. Г. Білявська; відп. За вип. Л.О. Снітко]. - Соя – стратегічна культура світового землеробства, Полтава: ЦДАА, 2017-с.7-35  
<https://superagronom.com/blog/656-kislotnist-abo-ni-qtunni--osnova-qtuntpovi-himiyi-yak-pidvischiti-urojavnist>

46. Л. Н. Верещагин – Атлас сорных, лекарственных и медоносных растений. Издание четвертое, исправленное и дополненное. Юнивест Медиа, Киев -2013. - с. 82.

47. Дитер Шпар та ін. - Зерновые культуры выращивание, уборка, хранение и использование. ТОВ «Зерно», 2012.- с. 289-340

48. Під ред. Академіка НААН України, доктора біологічних наук, професора В. П. Федоренка – Стратегія і тактика захисту рослин. Том 2 Тактика, -с. 536

49. Журнал «Зерно», 2021 № 9(169). -с.87

50. Журнал «Зерно», 2020 № 4 (169). -с. 24.

НУБІП України

НУБІП України