

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

НУБІП України

05.02 – МР. 1644 «С» 2021.07.11.040 ПЗ

НУБІП України

**МІЩЕНКО ОЛЕКСАНДРА
ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

НУБІП України

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.153.3:633.15

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного факультету

О.Л. Тонха

ДОНУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

землеробства та гербології

« » 2021 р

 С.П. Танчик

« » 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Ефективність систем землеробства та продуктивність кукурудзи на зерно в Правобережному Лісостепу України»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Агрономія

Магістерська програма

Сучасні системи землеробства

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи

доцент, канд. с.г.-наук

Виконав

В.М. Рожко

О.О. Міщенко

КНІВ – 2021 р

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НУБІП України
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України
ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
землеробства та гербології

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

НУБІП України
« _____ » ____ 2020 р.
ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

НУБІП України
Тема магістерської роботи: «Ефективність систем землеробства та
продуктивність кукурудзи на зерно в Правобережному Лісостепу

України», затверджена наказом ректора НУБіП України №1644 «С» від

07.10.2021

НУБІП України
МИЩЕНКУ ОЛЕКСАНДРУ ОЛЕКСАНДРОВИЧУ

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Магістерська програма

Сучасні системи землеробства

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

НУБІП України
Термін подання завершеної роботи на кафедру 25.10.2025 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: На території господарства переважаючою ґрунтовою відмінною є поширені чорноземи типові малогумусні крупнопилувато-середньосуглинкові за гранулометричним складом. Вміст гумусу становить: 0-10 см- 4,08; 0-30 см- 3,8%. РН сольової витяжки складає 6,87, ємкість поглинання- 31,9. У горизонтах нижче 30 см присутні карбонати в межах 2-10% залежно від глибини.

Середньорічна сума опадів за вегетаційний 2020 р. складає 433 мм, а за цей же період у 2021 р.- 487 мм з не однаковим розподілом по місяцях.

Багаторічною нормою за рік є 650 мм.

Вплив різних систем землеробства на продуктивність кукурудзи на зерно вивчається у 5-ти-польній сівозміні соя-пшениця озима-соняшник-ячмінь ярий-кукурудза на зерно.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Опрацювання літературних джерел, що засвідчують досвід впровадження різних систем землеробства в Україні та у світі;
2. Моніторинг стану ґрунтових умов та кліматичних факторів щодо вимог кукурудзи на зерно.
3. Виявлення змін родючості ґрунту у полі кукурудзи на зерно на фоні трьох систем землеробства та чотирьох заходів обробітку ґрунту.
4. Розрахунки економічної доцільності вирощування кукурудзи на зерно після різних заходів обробітку ґрунту та застосування досліджуваних систем землеробства.

Перелік графічного матеріалу: графіки погоди та температури.

Дата видачі завдання 15 вересня 2020 р.

Керівник магістерської роботи
Завдання прийняв до виконання

В.М. Рожко
О.О. Міщенко

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота «Ефективність систем землеробства та продуктивність кукурудзи на зерно в Правобережному Лісостепу України»,

за об'ємом тексту складає 65 сторінок і складається із 4 розділів, висновків та пропозицій виробництву. Робота представлена експериментальним матеріалом, що вміщений у 14 таблицях та 2 рисунках. Перелік літературних джерел, що опрацьовувались, охоплює 60 найменувань, з яких 3 на іноземній мові та 3- інтернет-ресурси.

До першого розділу увійшли результати опрацювання переліченого матеріалу літературних джерел, на основі якого зроблені висновки щодо доцільності здійснення наукового пошуку.

Другий розділ магістерської роботи містить матеріал щодо відповідності ґрунтових і кліматичних умов вимогам кукурудзи на зерно. Тут же подається методична частина досліджень.

У третьому розділі магістерської роботи представлено результати вивчення зміни показників родючості ґрунту та урожайності культури під впливом досліджуваних факторів.

У четвертому розділі магістерської роботи подається розрахунок економічної ефективності запровадження систем землеробства та заходів обробітку ґрунту у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

У роботі представлені висновки та пропозиції виробництву.

Об'єкт дослідження – рослини кукурудзи, заходи обробітку ґрунту, системи землеробства.

Предмет дослідження – зміна агрофізичних, агрохімічних, біологічних та економічних показників родючості чорнозему типового малогумусного крупнопилувато-середньосуглинкового під впливом різних систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту.

Мета дослідження - установити оптимальну систему землеробства та захід обробітку ґрунту для одержання високих і стабільних урожаїв кукурудзи на зерно у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» .

Методи дослідження: лабораторний, польовий, математично-розрахунковий, статистичний, аналізу, синтезу.

Публікації: Міщенко О.О. Ефективність систем землеробства та продуктивність кукурудзи на зерно в Правобережному Лісостепу України.

Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти./Київ.: НМЦ ВФПО, 21 квітня 2021. – С.83-85

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ЗЕРНОВА ПРОДУКЦІЯ, ОБРОБТОК ҐРУНТУ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

	ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	2
	РЕФЕРАТ	4
	ЗМІСТ	6
	ВСТУП	8
Розділ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1	Родючість ґрунту та основні її види	9
1.2	Основні показники ґрунтової родючості	11
1.3	Вплив систем землеробства та заходів обробітку ґрунту на основні показники його родючості	14
Розділ 2	УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1	Характеристика місця і умов проведення дослідження	22
2.1.1	Ґрунтові умови	22
2.1.2	Погодно – кліматичні умови регіону та метеорологічні умови років проведення дослідження	26
2.2	Схема проведення дослідження та її обґрунтування	30
2.3	Програма і методика проведення дослідження	33
Розділ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1	Вплив заходів основного обробітку ґрунту на його щільність у посівах кукурудзи на зерно	34
3.2	Запаси доступної вологи в ґрунті залежно від заходів основного обробітку ґрунту	37
3.3	Біологічна активність ґрунту в посівах кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	40

3.4	Фітотоксичність ґрунту в посівах кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	42
3.5	Поживний режим ґрунту в посівах кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	44
3.6	Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	47
3.7	Урожайність кукурудзи на зерно	49
Розділ 4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДУВАНИХ ЗАХОДІВ	52
	ВИСНОВКИ	56
	ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	59

ВСТУП

Існування і розвиток будь-якого суспільства повністю залежить від рівня забезпечення людей продуктами харчування, що є органічною речовиною, яку виробляє переважно землеробство. За прогнозами учених, упродовж нашого століття таким чином будуть забезпечені продовольством до 90% людства. Це єдиний і незамінний спосіб концентрації сонячної енергії в органічній речовині зеленої рослини. Отже, землеробство є первинним у створенні матеріальних благ.

Ті чи інші системи землеробства мають забезпечувати людей продуктами харчування, а промисловість- сировиною. Завдяки розвитку продуктивних сил суспільства екстенсивний характер землеробства змінився на інтенсивний. Основою його є новітні системи землеробства, що базуються на використанні сучасної техніки, засобів захисту рослин, мінеральних добрив, меліоративних заходів. Усе це сприяє зростанню продуктивності галузі та формуванню ефективною родючості ґрунту.

Багато країн вже впродовж тривалого періоду впроваджують біологічне та екологічне землеробство. Проте України дуже довго стояла осторонь цих процесів, не звертаючи увагу на світові тенденції. У двадцять першому столітті через економічну та екологічну кризу нашому сільському господарстві довелося перейти на більш сучасні системи землеробства.

Таке землеробство не можливо уявити без однієї із найпоширеніших, найдревніших культур - без кукурудзи. Останніми роками вона впевнено займає все більші площі і попит на її зерно невпинно росте. Потреба зростає не лише продовольчого зерна, ця культура здатна забезпечити абсолютно різні потреби, від ліків до лаків та фарб.

При цьому величезна роль кукурудзи як джерела енергетичної сировини.

І одне із найважливіших питань у землеробстві- вона є хорошим попередником у сівозміні для багатьох сільськогосподарських культур. Тому будь-які питання, що стосуються технології її вирощування будуть актуальними.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Родючість ґрунту та основні її види

Родючість ґрунту – це результат проходження природного ґрунтоутворення в результаті дії на нього різних абіотичних факторів навколишнього середовища, що відбувалися протягом всього періоду існування нашої планети. Родючість виражається в здатності задовольняти потреби вирощуваних рослин в основних компонентах їх успішного росту й розвитку. Процес ґрунтоутворення та формування родючості ґрунту це складний біохімічний процес, в результаті якого за рахунок впливу різного роду біотичних та абіотичних факторів утворюється так званий родючий шар, що являє собою яскраво виражену екосистему. Тому родючість ґрунту є основною властивістю успішного ведення сільськогосподарського виробництва [28, 38, 60].



Рис. 1.1 Схема природних факторів родючості ґрунту
(за О.М. Грінченком)

Основними факторами, які впливають на формування та нагромадження родючості ґрунту, це в першу чергу повітря, вода та тепло. Всі вони безпосередньо або опосередковано значною мірою впливають на основні показники природної родючості, серед яких виділяють фізичні (механічний склад, щільність, пористість та інші фізико-механічні властивості), хімічні (вміст рухомих форм макро- та мікроелементів, загальний рівень гумусу, вміст рухомих та нерухомих мінералогічних форм, наявність токсичних речовин), фізико-хімічні (ступінь насиченості основами, сума та склад увібраних основ, ємність катіонного обміну та реакція кислотності рН), біологічні (швидкість перебігу нітрифікації та азотфіксації за рахунок впливу ґрунтової мікрофлори, ферментативна активність та фітосанітарний стан) [11, 55, 59].



Рис. 1.2. Схема взаємозв'язку факторів і умов родючості ґрунту

(за О.Н. Соколовським)

Існує три види родючості ґрунту: природна, штучна та ефективна.

Природна родючість є результатом перебігу ґрунтоутворних процесів, які призвели до утворення ґрунту, як природного тіла, без втручання людської діяльності. Вона являє собою сукупність взаємопов'язаних фізичних, хімічних, фізико-хімічних, механічних та біологічних властивостей, які разом із діяльністю мікробіологічної активності діють на зміну та напрямок ґрунтоутворних процесів в сукупності із формуванням родючості ґрунтів в цілому [7, 56] .

Штучна родючість формується за рахунок проведення різних агроприйомів задля покращення основних показників родючості як наслідок збільшення кількісних та якісних показників урожайності вирощуваних культур.

Ефективна родючість є результатом діяльності людини та природи з метою отримання більшого прибутку за рахунок впровадження певних заходів, задля покращення основних кількісних та якісних характеристик ґрунту, як засобу виробництва сільськогосподарської продукції. Застосування обробітку ґрунту, ведення меліоративних заходів, внесення мінеральних добрив, є основними заходами у формуванні ефективної родючості ґрунту.

Саме за рахунок впровадження даних агроприйомів природна родючість набуває більш високого ступеня розвитку.

1.2 Основні показники ґрунтової родючості

Основними показниками ґрунтової родючості вважаються біологічні, агрохімічні та агрофізичні показники [4, 2, 29, 34].

До біологічних відносять: вміст гумусу та інших органічних речовин, мікробіологічну активність та засміченість ґрунту насінням бур'янів, шкідниками та патогенною мікрофлорою. Агрохімічні показники: реакція ґрунтового розчину (рН), сума увібраних основ, вміст поживних речовин, ємність ґрунтового вбирного комплексу. Агрофізичні показники:

гранулометричний склад ґрунту, структурність і водно-фізичні властивості та теплові властивості [13, 8, 48].

«Гранулометричний склад. Від нього залежить тепловий і водний режим, водно-повітряні властивості і поживний режим ґрунту. Легкі супіщані й піщані ґрунти прогріваються раніше важких і їх відносять до теплих ґрунтів. Вони мають високу повітро- і водопроникність. У результаті високої аерації органічна речовина рослинних залишків і добрив у таких ґрунтах швидко мінералізується, а процеси гуміфікації, навпаки, ослаблені. Низька вологоємність перешкоджає накопиченню в них вологи і призводить до вимивання елементів живлення. При невисокому вмісті тонких глинчастих часток легкі ґрунти мають незначні запаси елементів живлення, низьку поглинальну здатність та буферність [24, 45, 49].»

Важкосуглинкові й глинисті ґрунти, навпаки, довше прогріваються, вони «холодні», оскільки тонкі пори їх заповнені не повітрям, а дуже теплоємною водою. Вони слабо водо- та повітропроникні, погано поглинають атмосферні опади. Значна частина ґрунтової вологи й запасів елементів живлення часто не доступні для рослин на таких ґрунтах. У періоди сезонного перезволоження у них бракує повітря й розвиваються глієві процеси. Кращими для росту більшості культурних рослин є ґрунти суплинністі, тобто проміжні між глинистими та піщаними [53, 52, 9, 33].»

Структурність і водно-фізичні властивості ґрунту. Щільність ґрунту, його фізичні властивості й пов'язані з ними водний, повітряний, тепловий та поживний режими залежать від його структурності, і, тим самим, від неї залежить ріст і розвиток рослин. Безструктурний ґрунт не може забезпечувати рослини одночасно водою і повітрям. В залежності від характеру погодних умов – у вологі або сухі періоди, його тонкі пори зайняті водою чи повітрям. В залежності від характеру погодних умов – у вологі або сухі періоди його тонкі пори зайняті водою чи повітрям. У структурних ґрунтах у капілярних порах утримується вода, а наявність великих пор між структурними агрегатами забезпечує газообмін ґрунту з

атмосферою \ominus видалення надлишку вуглекислоти \oplus забезпечення мікроорганізмів та коріння рослин киснем [57, 60].

Газообмін ґрунту з приземним шаром повітря й емісія з нього ґрунтової вуглекислоти має винятково важливе значення для процесу фотосинтезу й росту рослин. Недолік вуглекислоти лімітує ріст і розвиток рослин, тому що при вмісті CO_2 в атмосферному повітрі близько 0,03% інтенсивність фотосинтезу дуже низька. Вона значно зростає при збільшенні концентрації CO_2 до 0,3% і більше.

Теплові властивості ґрунту. В органічній речовині ґрунту утримується основна частина запасів азоту (близько 80%), сірки, фосфору (60%). Елементи живлення, пов'язані з органічною речовиною не вимиваються з ґрунту, але при цьому можуть поступово використовуватися рослинами.

Органічна речовина ґрунту є джерелом енергії для мікроорганізмів, що мобілізують елементи живлення для рослин. Визначено, що деякі органічні речовини ґрунту можуть безпосередньо засвоюватися рослинами й містять стимулятори росту останніх. З якісно-кількісним складом органічної речовини пов'язане також утворення водостійкої структури й формування сприятливих для рослин воднофізичних і технологічних властивостей ґрунту [11, 47, 55].

Біологічна активність ґрунту. Визначається чисельністю, складом і активністю ґрунтових мікроорганізмів і ґрунтової фауни, активністю ферментів, які безпосередньо беруть участь у трансформації недоступних рослинам елементів живлення й рослинних залишків у доступні їм сполуки. З біологічною активністю ґрунту пов'язане утворення в ньому мікробних продуктів, що стимулюють ріст рослин, або, навпаки, мають на них токсичну дію. Мікробні метаболіти й популяції, що відмирають, маса яких може досягти 6 т/га, відіграють важливу роль в процесах утворення гумусу.

У біомасі мікроорганізмів, що відмирає утримується близько 12% азоту, 3% фосфору та 2% калію. При її розкладанні біля однієї третини азоту використовується мікроорганізмами, а дві третини – рослинами. Біологічна

активність ґрунту визначає фіксацію атмосферного азоту й утворення вуглекислоти, що беруть участь в процесі фотосинтезу рослин [4, 28, 39]

Поглиняльна здатність ґрунту. Обумовлює ряд життєво важливих для рослин властивостей ґрунту – його поживний режим, хімічні й фізичні властивості. Завдяки їй елементи живлення утримуються ґрунтом і менше

вимиваються опадами, залишаючись у той же час легкодоступними для рослин. Важливу роль при цьому грає ємність поглинання ґрунту. Від складу поглинутих катіонів залежить: реакція ґрунту, його дисперсність, здатність до агрегування та стійкість поглинаючого комплексу до

руйнівної дії водної ерозії. Поглинений водень, алюміній та особливо натрій обумовлюють руйнування його поглинаючого комплексу, знижують здатність ґрунту утримувати й закріплювати гумусові речовини.

Насиченість поглинаючого комплексу кальцієм навпаки забезпечує рослинам сприятливу, близьку до нейтральної реакцію ґрунту, запобігає руйнації поглинаючого комплексу, сприяє агрегуванню ґрунту та закріпленню в ньому гумусу. Тому кальцій називають «охоронцем родючості ґрунту» [1, 15, 37].

1.3 Вплив систем землеробства та заходів обробітку ґрунту на основні показники його родючості

В наш час, кожне господарство, яке займається виробництвом сільськогосподарської продукції і використовує ґрунт, безпосередньо, як засіб виробництва, в процесі своєї роботи застосовує різні системи землеробства та заходи обробітку ґрунту, які туди входять. Однозначно, що ці системи мають низку відмінностей та мають різний вплив на збереження і покращення родючості, що в свою чергу, збільшує можливість господарства отримувати кращі врожаї як за кількісними так і якісними показниками [1, 10, 22].

Система обробітку ґрунту – це сукупність окремих заходів обробітку виконаних в певній послідовності з метою створення найкращих умов для

вирощування культурних рослин. Захід обробітку ґрунту – цілеспрямована одноразова дія людини на ґрунтове середовище з метою поліпшення родючості ґрунту, забезпечення потреб культурних рослин у факторах життя і створення сприятливих для них умов росту та розвитку. Заходи механічного обробітку ґрунту класифікуються так.

Залежно від знарядь:

- загального призначення і спеціальні;
- спеціальні.

За глибиною обробітку поділяють на:

- дуже глибокий (понад 40 см);
- глибокий (понад 24 см);
- середній (від 16 см до 24 см);
- поверхневий (до 8 см);
- мілкий (до 4 см)

За способами виділяють полицевий, безполицевий, роторний, та комбінований [13,36,53].

Полицевий обробіток – це спосіб механічного обробітку під час якого оброблюваний шар ґрунту перевертається не менше ніж на 135° , а також кришиться, розпушується та частково перемішується.

Безполицевий обробіток – це спосіб механічного обробітку ґрунту без обертання і переміщення його окремих шарів по вертикалі. Залежно від заданої глибини для такого обробітку використовують плоскорізи, плуги без полиць, чизелі тощо.

Полицево-безполицевий обробіток – це спосіб механічного обробітку ґрунту складними знаряддями, які водночас забезпечують виконання як полиневого так і безполицевого обробітку ґрунту.

Роторний обробіток – спосіб механічного обробітку знаряддями з вертикально-обертаним рухом робочих органів з метою усунення диференціації оброблюваного шару за будовою і родючістю активним подрібненням і певним перемішуванням ґрунту на всю глибину обробітку.

Його здійснюють за допомогою вертикальних фрез на осушених торф'яних і важких мінеральних ґрунтах [2,34,58].

До основних заходів обробітку ґрунту відносять:

- оранку;
- плоскорізний обробіток;
- чизелювання;
- культивуацію;
- боронування;
- лушення;
- фрезерування;
- лушення;
- коткування.

Оранка – це захід обробітку ґрунту полиневими плугами, під час якого орний шар обертають, кришать і розпушують. Під час роботи плуга також підрізають бур'яни і загортають надземні органи рослин, добрива, насіння бур'янів, шкідників і збудників хвороб. Особливість впливу плуга на ґрунт визначається формою полиці. Найкраще обертають шар ґрунту плуги з гвинтовою полицею, але не достатньо його кришать. Тому їх застосовують переважно для обробітку дуже задерілих важких глинистих ґрунтів. Оранка поділяється на два види: культурна та звичайна [17,31,45].

Культурна оранка – це оранка, де використовують плуг із передплужниками. За такої оранки передплужник підрізає, обертає і укладає на дно борозни верхній шар ґрунту завтовшки 8-10см з пожнивними рештками, насінням бур'янів, шкідниками та збудниками хвороб. Установлюють передплужник так, щоб ширина його захвату була на третину менша за ширину захвату основного корпусу. Лише за такого положення забезпечується добре укладання поверхневого шару ґрунту на дно борозни.

Проте оскільки ширина захвату передплужника менша за ширину захвату основного корпусу, то домогтися високої якості оранки таким плугом на підвищених швидкостях та на полях із значною кількістю рослинних решток

(після збирання кукурудзи чи соняшнику) неможливо. В такому разі краще працює плуг з передплужником, ширина захвату якого дорівнює ширині захвату основного корпусу. Основний корпус підрізає нижню менш зв'язану корінням частину скиби ґрунту, обертає її, добре подрібнює на грудочки і засипає нею шар ґрунту, що його скинув у борозну передплужник. Якість оранки плугом із передплужником поліпшується внаслідок брилястості та гребенястості, більшої пористості та оптимальнішого співвідношення між капілярною та не капілярною пористістю [6,23,41].

Плоскорізний обробіток – безполицевий обробіток ґрунту знаряддями з плоскорізальними робочими органами без переміщення окремих його шарів. Цей захід обробітку ґрунту забезпечує кришення, розпушування, часткове перемішування і підрізання підземних органів рослини на глибину від 7-10 до 25-27 см. Залишені на поверхні рослинні рештки захищають ґрунт від видування, змивання, перегрівання, непродуктивного випаровування вологи. Залишена на поверхні ґрунту стерня сприяє рівномірному накопиченню снігу, який запобігає глибокому промерзанню ґрунту. Ось чому плоско різний обробіток вважають одним із важливих складових ґрунтозахисного землеробства. Він також є ефективним у боротьбі із коренепаростковими бур'янами. Його використання сприяє вирівнюванню поверхні поля та з економічних міркувань плоско різний обробіток вигідніший за нелінійну оранку, оскільки він є менш енергоємним. Поряд із зазначеними перевагами плоско різний обробіток у роки з підвищеною вологістю, призводить до значного збільшення забур'яненості посівів малорічними бур'янами, тому що при цьому насіння і плоди бур'янів накопичуються у верхньому шарі ґрунту, звідки можуть проростати. Крім того, використання такого обробітку, є причиною поширення хвороб, збудники яких містяться на рослинних рештках.

Плоскорізний обробіток проводять до диференціації орного шару за родючістю і незважаючи на такі недоліки плоско різний обробіток вважають провідним у районах поширення вітрової ерозії [56, 49-11].

Чизелювання – захід мілкою, середньою чи глибокою безполицевого обробітку чизельним знаряддям, за якого прунт добре розпушується, частково перемішується і кришиться. Чизельні знаряддя – це знаряддя типу

культиваторів із розпушувальними вузькими долотоподібними лапами, які монтують на міцній рамі на відстані 15-20 см одна від другої. Тому ці знаряддя застосовують для суцільного зяблевого обробітку на важких переущільнених ґрунтах або для весняного обробітку ріллі у районах надмірного зволоження і за умов зрошення та для першого весняного обробітку пару в південних

районах. Завдяки вертикальному положенню лап під час чизелювання відбувається інтенсивне розпушування щільного ґрунту при значному його переміщенні. Однак у зв'язку з тим, що відстань між долотами більша за їх ширину, розпушення відбувається не рівномірно, в ґрунті проробляються лише борозенки, між якими залишаються необроблені смуги. За допомогою

цих борозенок відводиться надлишкова вода, надходить свіже повітря для поліпшення теплового та повітряного режимів в результаті чого підвищується біологічна активність перезволожених ґрунтів. Істотним є й те, що при чизелюванні на поверхню не виноситься насіння бур'янів, яке попередньо було заоране в глибші шари ґрунту і вже минув період спокою. Важкими

чизель культиваторами можна розпушувати ущільнені ґрунти на глибину 40-45 см [1,8, 27].

Фрезерування – захід мілкою або середньою (чиною глибокою) обробітку ґрунту фрезами, під час якого шар, що обробляється, добре очищається від вегетуючих бур'янів, кришиться, розпушується і ретельно перемішується на всю глибину роботи знаряддя, а верхня залишається досить вирівняною, що створює сприятливі умови для сівби. При цьому немає потреби додатково застосовувати борони чи культиватори. Широко використовують фрези для розробки скиб після основного обробітку (першої

оранки) на гарниково-болотних плугами на осушених болотах і заболочених землях (що сприяє кращому розкладу решток), для руйнування купин на луках і пасовищах. Їх використовують також для обробітку важких за

гранулометричним складом ґрунтів під час передпосадкової підготовки їх під картоплю при гребневому способі вирощування, під час обробітку приштамбових смуг у садах, при мілкому загортанні в ґрунт органічних

добрив, де фреза має перевагу над іншими знаряддями. Проте продуктивність фрези дуже низька, а на ґрунтах, де є каміння фреза, часто виходить із ладу

(ламається). На полях, засмічених коренепаростковими та кореневищними бур'янами, фрезерування сприяє їх розмноженню, а під час обробітку вологого ґрунту є загроза руйнування структури і виникнення фрезерної підшви. Межі

вологості ґрунту, за якої можна використовувати фрези, значно вужчі ніж для

плуга.

Культивація – захід поверхневого або мілкового обробітку ґрунту культиваторами з метою розпушування, кришення часткового перемішування,

вирівнювання верхнього шару, загортання добрив і знищення вегетуючих

бур'янів, підгортання і нарізування поливних борозен. За призначенням

розрізняють культиватори для суцільного обробітку ґрунту, просапні та універсальні [37, 19].

Шлейфування – захід поверхневого обробітку ґрунту з метою вирівнювання поверхні і часткового розпушування верхнього шару.

Шлейфування застосовують навесні для вирівнювання гребневої поверхні ріллі, щоб за рахунок зменшення площі випаровування звести до мінімуму

непродуктивні витрати вологи в допосівний період. Шлейфи подрібнюють

великі грудки або загортають їх в ґрунт, де вони зволожуються вологою, що

підіймається по капілярах і легко кришиться при наступному боронуванні або

культивації. Після шлейфування створюються сприятливі умови для

проростання насіння бур'янів із верхнього шару ґрунту, які знищують

передпосівним обробітком. Якщо невчасно провести шлейфування, то ґрунт

втрапить вологу, а наявні заглиблення на поверхні ґрунту під час передпосівної

культивації засипатимуться сухими грудками різного розміру, що у бездошові

весни спричинить зрідження сходів висіяної культури. Іноді шлейфування

використовується на слабо-обструктурених ґрунтах, де зяб після виходу із зими

запливає. В такому разі агрегат комплектують так, щоб у першому ряду важкі борони руйнували монолітну поверхню на грудки, а у другому ряду шлейфи подрібнювали ці грудки, поки вони ще не втратили вологу і здатні розсипатись на дрібніші частинки. Шлейфи простої конструкції у вигляді бруса чи ланцюга використовують в агрегаті з плугами, культиваторами та сівалками [42,18,51].

Боронування – це захід поверхневого обробітку ґрунту з метою мілкового розпушування, кришення, вирівнювання, часткового перемішування верхнього шару, знищення сходів і проростків бур'яні, ґрунтової кірки, поліпшення обміну повітря, а іноді і для загортання мінеральних добрив чи насіння. Борони бувають зубові та дискові. За однакових ґрунтових умов глибина боронування залежить від форми зубоконструкції, її довжини, навантаження на один зуб, з'єднання між собою окремих ланок, швидкості руху борони, прикріплення борін до зчіпки.

Коткування – захід поверхневого обробітку ґрунту котками для ущільнення верхнього шару, подрібнення брил, грудок і частково вирівнювання поверхні поля та з метою збільшення капілярності ґрунту і контакту насіння з ним, створення умов для неглибокого і рівномірного загортання насіння, зменшення дифузного випаровування води, руйнування ґрунтової кірки на посівах. Глибина ущільнення котка залежить від конструкції робочих органів (діаметра, ширини захвату, робочої поверхні), її маси та робочої швидкості. За конструкцією робочих органів розрізняють кільчасті, кільчасто-шпорові, кільчасто-зубові, борончасті, рубчасті, зірчасті, гладенькі (водоналивні), а за масою – легкі (тиск 0,05 - 0,2 кг/см²), середні (0,3 - 0,4) і важкі (тиск понад 0,5 кг/см²) [12,4].

Дискування – захід поверхневого або мілкового обробітку ґрунту дисковими знаряддями для розпушування, кришення, часткового перемішування і обертання верхнього шару, підрізання вегетуючих бур'янів і загортання їх насіння у ґрунт, подрібнення дернини і рослинних решток, щоб рівномірно розподілити їх по полю, а за потреби й для подрібнення брил і

грудок після оранки. Проводять його дисковими лушпильниками на глибину 5-8 см, а важкими дисковими боролами на 8-12 см і більше [2].

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця і умов проведення дослідження

Експериментальна частина досліджень проводилась на базі господарства ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція», що знаходиться в с. Пшеничне, Васильківського району Київської області. Експериментальна частина розміщена в сівозміні кафедри землеробства та гербології.

Агростанція знаходиться у вигідному географічному та логістичному розміщенні. Господарство розміщене в центральній частині Васильківського району. Село знаходиться на відстані 3 км від транспортної магістралі Київ – Одеса, від залізничної станції Васильків 22 км, де знаходиться найближчий елеватор.

Підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур, а також виробництві м'яса та молока. Площа сільськогосподарських угідь господарства становить 1050 га, в тому числі ріллі 900 га. Підприємство також має в розпорядженні бригаду, польовий стан, житлові будинки, склади, гараж, майстерню, дорогу з твердим покриттям.

2.1.1 Ґрунтові умови

В господарстві НУБіП «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району Київської області, основними ґрунтовими відмінами є:

- чорноземи типові малогумусні на лесах – 405 га;
- чорноземи реградовані на лесах – 315 га;
- темно – сірі реградовані на лесах – 180 га;

Перша ґрунтова відміна є основною агровиробничою групою, що займає 45% від загальної площі оброблюваних господарством земель. Вміст гумусу складає в середньому 3,8%. За гранулометричним складом відноситься до важкого суглинку. Ці ґрунти характеризуються високою природною

родючістю, хорошою початковою забезпеченістю легкодоступними формами поживних речовин та цінними агрофізичними властивостями. Даний тип ґрунтів представлений такими генетичними горизонтами: Н/кп – 10-20 см; Н/к

– 30-40 см; Нрк – 45-55 см; Нрк – 60-70 см; Phk – 80-90 см; P(h)k – 120-130 см; Pk – 180-190 см. Має досить хороші фізико-хімічні показники з яких можна виділити основні в залежності від досліджуваного горизонту. рН водний:

Н/кп – 6,7; Н/к – 6,8; Нрк – 6,8; Нрк – 7,0; Phk – 7,2; P(h)k – 7,2; Pk – 7,3.

Поглинуті катіони, мг-екв на 100 г ґрунту: Ca – 35,34; Mg – 4,13; Na – 0,13; K – 0,41. Гідролітична кислотність, мг-екв на 100 г ґрунту 1,19. Ємність

поглинання, мг-екв на 100 г ґрунту: Н/кп – ; Н/к – 40,8; Нрк – 39,1; Нрк – 35,7;

Phk – 33,72; P(h)k – 26,88; Pk – 29,09. Серед фізичних та водно-фізичних

показників варто відзначити. Об'ємна вага г/см³: Н/кп – 1,13; Н/к – 1,18; Нрк

– 1,28; Нрк – 1,44; Phk – 1,46; P(h)k – 1,52; Pk – . Пористість, %: Н/кп – 57; Н/к

– 55,3; Нрк – 51,9; Нрк – 46,3; Phk – 46; P(h)k – 44; Pk – . Вологість в'янення, %

від маси ґрунту: Н/кп – 16,9; Н/к – 18,6; Нрк – 19,1; Нрк – 18,2; Phk – 17,9; P(h)k

– 16,7; Pk – . Найменша вологоємність, % від маси ґрунту: Н/кп – 39; Н/к – 32,6;

Нрк – 31,7; Нрк – 29,2; Phk – 27,2; P(h)k – 24,1; Pk – . Діапазон активної вологи,

мм: Н/кп – 25; Н/к – 16,5; Нрк – 16,2; Нрк – 15,9; Phk – 13,6; P(h)k – 11,3; Pk – .

Аерація при найменшій вологоємності, % від об'єму ґрунту: Н/кп – 12,9; Н/к

– 16,8; Нрк – 11,2; Нрк – 4,3; Phk – 6,3; P(h)k – 7,2; Pk – .

Друга ґрунтова відміна також займає досить вагому частку в розмірі 35%

від загально-оброблюваної площі господарства. Вміст гумусу в середньому

складає 3,5%. За гранулометричним складом відноситься до середнього

суглинку. Порівняно із попереднім типом ґрунту вони досить схожі за

агрофізичними показниками, але все ж таки мають певні відмінності, що в

основному виражені в числовій градації. Даний ґрунт представлений такими

генетичними горизонтами: Нен – 0-10 см; Не – 30-40 см; Нрі/к – 50-60 см; Phіk

– 80-90 см; P(h)k – 10-120 см; Pk – 120-130 см; Pk – 190-200 см. Фізико – хімічні

показники: рН водний - Нен – 7,2; Не – 7,2; Нрі/к – 7,5; Phіk – 7,5; P(h)k – 7,5; Pk

– 7,5; Pk – 7,5. Поглинуті катіони, мг-екв на 100 г ґрунту. Ca - Нен – 19,88; Не –

20,57; Нрі/к -; Phіk -; P(hi)k -; Pk -; Pk - Mg - Нен -1,42; He -4,92; Нрі/к -; Phіk -; P(hi)k -; Pk -; Pk - Na - Нен -0,26; He -0,26; Нрі/к -; Phіk -; P(hi)k -; Pk -; Pk - K - Нен -0,52; He -0,51; Нрі/к -; Phіk -; P(hi)k -; Pk -; Pk - Сума - Нен -22,08;

He -26,26; Нрі/к -; Phіk -; P(hi)k -; Pk -; Pk - Гідролітична кислотність, мг-екв

на 100 г ґрунту: Нен -1,23; He -0,58; Нрі/к -; Phіk -; P(hi)k -; Pk -; Pk - Ступінь

насичення основами, % : Нен -95; He -98; Нрі/к -; Phіk -; P(hi)k -; Pk -; Pk -

Фізичні показники - об'ємна вага, г/см³: Нен -1,4; He -1,14; Нрі/к -1,23; Phіk -1,22; P(hi)k -1,15; Pk -1,18; Pk -1,24. Загальна пористість, % : Нен -48; He -57;

Нрі/к -54; Phіk -55; P(hi)k -58; Pk -57; Pk -54.

У таблиці 2.1. представлено фізико-хімічні показники чорнозему типового малогумусного на лесах.

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники чорнозему типового малогумусного на лесах

Гли- бина шару гори- зонт, см	Гу- мус, %	РН вод не	РН со- льо- ве	Гідролі- тична кислот- ність, мг-екв. на 100г ґрунту	Сума основ мг-екв. на 100г ґрунту	Міст- кість «би- ран- ня, мг- екв. на 100г ґрун- ту	Сту- пінь наси- чен- ня осно- вами, %	Кар- бо- нати, %	Рів- нова жна об'є- мна маса, г/см ³	Пито- ма маса, г/см ³
0-20	4,58	3,60	6,8- 7	1,45	22,96	24,8	92,5	-	1,16	2,59
20-50	4,38	5,85	7,3	0,52	23,32	24,6	94,8	0,52	1,25	2,66
50- 100	1,3	7,12	7,3	0,5	21,6	22,8	95,0	4,15	1,27	2,66

Третя ґрунтова відміна представлена темно – сірим реграданим ґрунтом на лесях, що займає 20% від загальної площі земель господарства. Цей тип ґрунту порівняно із попередніми має гірші агрофізичні показники, але й має свої переваги за певних умов використання та вирощування сільськогосподарських культур. Середній вміст гумусу складає 3,4%. За гранулометричним складом відноситься до середньосуглинкового типу ґрунтів. Має такі генетичні горизонти: Hen – 0-10см;HI/k – 30-40см;ihk – 70-80см;P(hi)k – 90-100см;P(hi)k – 110-120;Pk – 190-200см. Фізико – хімічні показники: рН водний - Hen – 7.2;HI/k – 7.6;ihk – 7.7;P(hi)k – 7.8;P(hi)k – 7.9;Pk – 7.9.

Поглинуті катіони, мг-екв на 100г ґрунту: Ca - Hen – 21.25;HI/k – 20.57;ihk - P(hi)k - P(hi)k - Pk - ; Mg - Hen – 4.23;HI/k – 2.82;ihk - P(hi)k - P(hi)k - Pk - ; Na - Hen – 0.26;HI/k – 0.26;ihk - P(hi)k - P(hi)k - Pk - ; K - Hen 0,35;HI/k – 0.35;ihk - P(hi)k - P(hi)k - Pk - ; Сума - Hen – 26.09;HI/k – 24;ihk - P(hi)k - P(hi)k - Pk - . Гідролітична кислотність, мг-екв на 100 г ґрунту: Hen – 1.55;HI/k – 0.73;ihk - P(hi)k - P(hi)k - Pk - . Ступінь насичення основами, % - Hen – 94;HI/k – 97;ihk - P(hi)k - P(hi)k - Pk - . Фізичні показники: об'ємна вага, г/см³ - Hen – 1.27;HI/k – 1.18;ihk – 1.27;P(hi)k – 1.22;P(hi)k – 1.18;Pk – 1.22. Загальна пористість: Hen – 51;HI/k – 55;ihk – 52;P(hi)k – 55;P(hi)k – 56;Pk 55.

Проаналізувавши характеристику основних ґрунтів, які обробляє господарство ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція» можна зробити висновок, що ґрунтові умови даного регіону більш ніж сприятливі для вирощування широкого спектру економічно цінних культур України. Хоча варто зазначити, що певна частка земель загальною площею 79 га, що розташовані на стрімких схилах, впадинах та балках, характеризуються високим рівнем засолення та кислою реакцією ґрунтового середовища в межах 4,9 – 5,3. З ціллю проведення меліоративних заходів задля покращення агрофізичних та хімічних особливостей ґрунтів, господарству було порекомендовано на даній території провести вапнування.

2.1.2 Погодно – кліматичні умови регіону та метеорологічні умови років проведення дослідження

За багаторічними даними (в період з 1960 р. по 2020 р.) метеорологічного пункту «Васильківська метеостанція», землі господарства ВП НУБІП «Агрономічна дослідна станція» знаходяться в межах помірно-континентального типу клімату. Також, проведено детальний аналіз середньобагаторічних показників температурного режиму повітря, суми атмосферних опадів, швидкості вітру, що повністю відповідає показникам нашої області та навіть регіону.

Таблиця 2.2.

Метеорологічні показники клімату господарства у період дослідження

Місяць	Метеорологічний елемент			
	Опади, мм	Середньодобова температура, °С	Сонячна радіація, ккал/см ²	
			сумарна	радіаційний баланс
Січень	30	-6,3	2,4	-0,4
Лютий	26	-6,6	3,7	0,1
Березень	33	-1,1	6,2	2,0
Квітень	38	6,8	10,3	5,2
Травень	53	14,6	14,4	7,7
Червень	75	17,4	15,1	8,0
Липень	67	19,5	15,2	8,0
Серпень	58	18,3	12,3	6,4
Вересень	45	13,4	8,8	4,1
Жовтень	41	7,3	5,2	1,8
Листопад	38	0,9	2,1	0,2
Грудень	34	-4,0	1,4	-0,3
Сума за рік	650	+6,7	97,1	42,9

За даними метеостанції середньобаторічний показник температурного режиму нашої області має такі значення: січень - $-6,3$; лютий - $-6,6$; березень - $-1,1$; квітень - $+6,8$; травень - $+14,6$; червень - $+17,4$; липень - $+19,5$; серпень - $+18,3$; вересень - $+13,4$; жовтень - $+7,3$; листопад - $+0,9$; грудень - $-4,0$.

За архівними даними Васильківської метеостанції середньобаторічний місячний показник суми атмосферних опадів має такі значення: січень - 30 мм; лютий - 26 мм; березень - 33 мм; квітень - 38 мм; травень - 53 мм; червень - 75 мм; липень - 67 мм; серпень - 58 мм; вересень - 45 мм;

жовтень - 41 мм; листопад - 38 мм; грудень - 34 мм. Середньобаторічний показник суми атмосферних опадів складає 650 мм. Середньобаторічний показник швидкості вітру має такі значення: січень - $2,8$ м/с; лютий - $2,8$ м/с; березень - $2,6$ м/с; квітень - $2,6$ м/с; травень - $2,2$ м/с; червень - $2,2$ м/с; липень - $2,1$ м/с; серпень - $2,0$ м/с; вересень - $2,1$ м/с; жовтень - $2,3$ м/с; листопад - $2,6$ м/с; грудень - $2,7$ м/с.

Відновлення весняної вегетації озимих культур розпочинається одночасно із переходом середньодобової температурної позначки за 0°C . Як правило, це відбувається в другій декаді березня. Перехід середньодобової температури через $+5^{\circ}\text{C}$ відбувається у першій декаді квітня, що відповідає початку посівної ранніх ярих зернових культур та багаторічних трав. У третій декаді квітня спостерігається відновлення активних середньодобових температур повітря вищих за $+10^{\circ}\text{C}$. Тривалість періоду із середньодобовими температурами повітря $+10^{\circ}\text{C}$, як правило, складає $160 - 170$ днів. Сума ефективних температур (вища $+5^{\circ}\text{C}$) за вегетаційний період складає в середньому 2830°C , а сума активних температур (більше $+10^{\circ}\text{C}$) знаходиться в межах 2550°C .

При переході середньодобової температури повітря через 15°C починається літній період вегетації, що триває $140-145$ днів. Цей період, як правило, характеризується частими атмосферними посухами суховіями середньої інтенсивності та ненормованою вологозабезпеченістю. Волога

надходить переважно з атмосферними опадами з періодичністю в 25-35 днів.

Дошні в цей період, як правило, інтенсивного характеру, що часто призводить до змиву пізніх ярих культур, порушення структури верхнього шару ґрунту та

утворення кірки, що негативно впливає на ріст і розвиток

сільськогосподарських культур. Переважаючими вітрами вважаються

північно-західні та західні вітри, які, як правило, приносять атмосферні опади

а також весняні та осінні приморозки. Суховійними вважаються північно-

східні та східні вітри, які значно впливають на нормальний ріст та розвиток

сільськогосподарських культур.

В середньому сталий перехід середньодобової температури за $+5^{\circ}\text{C}$

спостерігається вже в кінці жовтня – на початку листопада. Цей період

характеризується різким але короткочасним зниженням температури, що

змінюється потеплінням. Під час цього періоду більшість нормально

розвинутих озимих культур проходять поетапне загартування. В осінньо-

зимовий період погода як правило також досить мінлива варіюючи невисокі

плюсові температури із нічними приморозками. Часто спостерігається

випадання снігу, що одразу ж тане. Це період є перехідним тому й температура

повітря постійно знаходиться в межах від $+5^{\circ}\text{C}$ до -5°C . В зимовий період

погода, як правило, стабілізується, хоча спостерігаються короткочасні

плюсові температури.

Глибина промерзання ґрунту не перевищує 90 см. Висота загального

снігового покриву складає в середньому 45-65 см. Тривалість стійкого періоду

із наявністю снігового покриву складає в середньому 75-80 днів. Взимку також

спостерігаються періодичні відлиги, що призводять до погіршення

зимостійкості озимих культур. Часто в результаті цього сніговий покрив

повністю розтає, що призводить до надмірного перезволоження ґрунту, в

результаті чого при подальшому зниженні температури утворюється льодова

кірка, яка виенажує та пошкоджує посіви озимих культур. Також, як наслідок,

в результаті зимового танення снігу в окремі роки збільшується вірогідність

вимерзання. В другій декаді березня сніговий покрив переважно майже зникає,

а в третій декаді березня інтенсивно розпочинаються ранньосніжні польові роботи (закриття вологи, внесення мінеральних добрив та ін.). Вже з першої декади квітня середньодобова температура поступово починає нарощувати теплові показники. Також, в цей період не рідко зустрічаються короткочасні, нічні заморозки. Така погода переважно триває не більше 20 днів, і вже в третій декаді квітня за рахунок нарощування оптимальних температурних показників розпочинається сівба пізніх ярих культур.

Також, досить важливим показником в аналізі придатності вирощування певних сільськогосподарських культур в тій чи іншій кліматичній зоні є сума річних опадів. За вегетаційний період сума річних опадів за 2020-2021 рік в господарстві ВП НУБІП «Агрономічна дослідна станція» склала 654 мм. В розрізі із попередніми роками це досить непоганий результат. Також в тому році інтенсивність надходження атмосферних опадів помісячно була досить рівномірною, що дозволила отримати досить хороші врожаї всіх культур, що вирощуються в господарстві. В розрізі помісячно надходження атмосферних опадів за 2020-2021 сезон має такий вигляд: січень – 48мм; лютий – 47мм; березень – 39мм; квітень – 49мм; травень – 54мм, червень – 73мм; липень – 48мм; серпень – 39мм; вересень – 48мм; жовтень – 65мм; листопад – 71мм; грудень – 73мм.

Отже, виходячи зі змістовного аналізу агрономічної оцінки кліматичних та погодних умов господарства, можна з упевненістю сказати, що в даному кліматичному регіоні майже з року в рік складаються відносно оптимальні умови для успішного вирощування озимого ріпаку та інших господарсько цінних сільськогосподарських культур. Температурний режим та розподіл атмосферних опадів протягом вегетації були цілком сприятливим для нормального росту та розвитку культури, а також для формування хорошого врожаю як за кількісними так і за якісними показниками в цілому.

2.2 Схеми проведення дослідження та її обґрунтування

Дослід дипломної роботи проводився на базі ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція» в стаціонарній сівозміні кафедри землеробства та гербології, що створена з метою поглибленого вивчення різних систем землеробства.

Дана сівозміна має таке чергування: горох, пшениця озима, буряки цукрові, ярий ячмінь, кукурудза на зерно. Суть дослідження полягає в тому щоб вивчити вплив трьох систем землеробства: промислової (контроль), біологічної та екологічної, а також визначити вплив різних систем обробки ґрунту, що включають різні заходи основного обробки: диференційований (контроль), полицево-безполицевий, поверхневий.

Промислова система землеробства є ключовою в схемі вирішення сільськогосподарських культур, та включає в себе в першу чергу високі норми мінеральних добрив (250-300кг/га в д.р. NPK) та органічних добрив (12-15т/га). Основною метою даної системи є відновлення родючості ґрунту за рахунок поновлення елементів живлення рослин, які були використані в процесі своєї життєдіяльності попередньою культурою разом із урожаєм.

Екологічна система землеробства відрізняється від промислової системи тим, що для відтворення родючості ґрунту використовуються саме більші норми органічних добрив, а норми мінеральних добрив зменшують опираючись на критерії еколого-економічних показників. Дана система включає в себе внесення 25 т/га органічних та 150 кг/га в д.р. NPK мінеральних добрив. Також за такої системи землеробства господарством використовуються сидеративні культури такі як ретяка олійна та гірчиця.

За біологічної системи землеробства на відміну від двох попередніх задія збереження екологічної складової ґрунту, мінеральні добрива взагалі не застосовуються. Також за такої системи землеробства у боротьбі із шкідниками патогенами та мікроорганізмами. Стосовно удобрення, застосовують внесення органічних добрив у нормі 25-30т/га.

В стаціонарному досліді господарства ВП НУБІП «Агрономічна дослідна станція» методом квадратів розміщені варіанти основного обробітку ґрунту в досліджуваній сівозміні.

1. Деференційований (контроль). За такого обробітку в розрізі п'ятипільної сівозміни було проведено три оранки під кукурудзу на зерно, горох та цукрові буряки, поверхневий обробіток при застосуванні дискових знарядь застосовували пшеницю озиму після гороху, чизельний обробіток проводили під ярий ячмінь після цукрових буряків.

2. Полицево-безполицевий. В даному дослідному варіанті впродовж проходження ротації в сівозміні застосовували лише однократно оранку під цукрові буряки після пшениці озимої. По всіх інших культурах застосовували різноглибинний обробіток різними безполицевими та дисковими знаряддями дотримуючись інтервал між оранкою в 4-5 років.

3. Поверхневий обробіток. За такої системи впродовж всієї ротації під кожен культури використовувався поверхневий обробіток з використанням різних безполицевих і дискових знарядь на глибину, що не перевищує 8-10 см.

Таблиця 2.1

Схема досліду

Варіанти системи землеробства (А)	Варіанти основного обробітку ґрунту (Б)
Промислова (контроль) 15т/га органіки + 300 кг/га NPK, інтенсивне використання пестицидів, планова врожайність на сівозмінну площу становить 10т/ га к.од. К. еколог. 25	Диференційований (контроль)
	Полицево-безполицевий
	Поверхневий
Екологічна 25 т/га органіки + 150 кг/га NPK, нормативне застосування пестицидів за критерієм еколого-економічної доцільності, планова урожайність 9т/га к.од. К. еколог. 7	Плоскорізний
	Диференційований (контроль)
	Полицево-безполицевий
	Поверхневий
	Плоскорізний

Біологічна

30 т/га органіки, виключно біологічні засоби захисту рослин від дії шкودочинних організмів, планова урожайність 8т/га к.од.

К.еколог. 0

Диференційований

(контроль)

Полищеве-безполищевий

Поверхневий

Плоскорізний

У варіантах дослідів застосовані ділянки першого та другого порядку.

Ділянки першого порядку мають розмір 8м на 35м або 280м². З них облікових 225м² (32,1м на 7м). Ділянки другого порядку на яких застосовують різні

системи удобрень і засобів захисту, характерні для окремих варіантів систем землеробства та мають площу 93,9м² (8м на 11,7м) а облікові 75м² (7м на 10,7м). Розміщення варіантів дослідів систематичне в чотирьохкратній повторності

Характеристика гібриду кукурудзи LG 3350, який вирощується на дослідній ділянці

Середньостиглий простий гібрид і з зубоподібним типом зерна та хорошою стійкістю до прикореневого вилягання за рахунок наявної ремонтантної властивості. Гібрид має високу пластичність стосовно умов вирощування, не вибагливий, має хорошу врожайність та якість зерна. Висота рослини не більше 280см, кількість рідів у качані 14-16, кількість зерен в ряду 34-36.

Середня маса 1000 зерен 330г. Гібрид має високу толерантність до сажкових хвороб та до прикорневих гнилей. Придатний для умов раннього посіву та має швидкі темпи початкового розвитку. Має хорошу вологовіддачу та підходить для пізнього збирання за рахунок хорошої міцності кріплення зернівок до качана.

2.3 Програма і методика проведення дослідження

В процесі ведення програми дослідження провести аналіз всіх складових, методика визначення яких опублікована в науковій літературі та є прийнятною для нашого типу ґрунту.

1. Агрофізичні та водні показники ґрунту на початку та в кінці вегетації рослин;

1.1. Фізична будова ґрунту та глибини 0-10, 10-20, 20-30 см за методом М. Качинського;

1.2. Запаси доступної вологи в ґрунті термостатно-ваговим методом, висушування при температурі 105 °С його зразків, відібраних з шарів 0-10, 10-20, 20-30, 30-50, 50-70, 70-100 см;

2. Біологічну активність ґрунту методом аплікації;

3. Фітотоксичність ґрунту методом прямого біотестування, за допомогою крессалагу;

4. Агрохімічні показники ґрунту на початку та в кінці вегетації;

4.1. Нітратний азот – дисульф-феноловим методом;

4.2. Доступний фосфор – за Мачигіним;

4.3. Обмінний калій – на полум'яному фотометрі;

5. Актуальна забур'яненість полів у фазі сходів культурних рослин перед збиранням врожаю кількісним та ваговим методами;

6. Визначення врожайності кукурудзи на зерно;

7. Розрахунок економічної ефективності досліджуваних варіантів.

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив заходів основного обробітку ґрунту на його щільність у посівах кукурудзи на зерно

НУБІП України

Для аграрного сектору ґрунт, як основний засіб виробництва, є невід'ємною складовою в отриманні високих врожаїв. Тому для його нормального функціонування потрібно дотримуватися певних правил, задля запобігання реградації та забруднення навколишнього середовища. За даними звітів Агентства ООН з питань захисту довкілля, українські чорноземи масово зазнають впливу водної та вітровою ерозії, що складає 43% від загальної площі орних земель. Внаслідок такого впливу погіршується агрофізика ґрунту, що тягне за собою низку проблем, пов'язаних, перш за все, з екологією навколишнього середовища.

Також, суттєвою проблемою, що викликана нашим господарюванням є занадто висока щільність ґрунту. Дане явище присутнє майже на всіх орних землях нашої держави. Надмірна ущільненість викликана, як правило, неправильним веденням агрокультури, що безпосередньо та опосередковано впливає на такі основні складові родючості ґрунту як: ступінь аерації та пористості, фільтраційні властивості, водопроникність, вологоємність та багато іншого. Це все призводить до надмірного переущільнення, в результаті якого збільшується опір ґрунту при проникненні коріння рослин. Основною причиною переущільнення ґрунту вважається негативний вплив ґрунтообробних знарядь та важкої сільськогосподарської техніки.

При успішному вирощуванні кукурудзи на зерно величезне значення має саме оптимальний показник щільності ґрунту. Рекомендованою щільністю ґрунту для кукурудзи вважається 1,1 – 1,3 т/см³. За таких умов покращується тепловий режим, за рахунок якого підвищується якість та дружність сходів,

рослини краще розвиваються та поглинають воду разом із поживними речовинами.

Також, вченим О.П. Коломійцем науково доведено найбільш сприятливі кількісні значення щільності ґрунту для кукурудзи, що дозволяє отримати максимальні показники урожайності даної культури. Для чорноземів цей показник знаходиться в межах 1,0 – 1,2 г/см³, сірі лісові 1,2 – 1,3 г/см³, каштанові 1,1– 1,3 г/см³, опідзолені 1,2– 1,4 г/см³.

Результати проведених досліджень з метою вивчення впливу різних систем землеробства при застосуванні різних заходів обробітку ґрунту (попередник - ярий ячмінь) представлені в таблицях 3.1 та 3.2

Таблиця 3.1

Щільність ґрунту в посівах кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства, при посіві (середнє за 2020 – 2021 рр.) в умовах ВП НУБІП

України «Агрономічна дослідна станція» г/см³

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту	Щільність г/см ³		
		Промислова система	Екологічна система	Біологічна система
Диференційований	0-10	1,11	1,13	1,09
	20-30	1,19	1,21	1,22
Полицево-безполицевий	0-10	1,12	1,14	1,10
	20-30	1,20	1,22	1,25
Поверхневий	0-10	1,13	1,15	1,18
	20-30	1,24	1,25	1,28

Під час проведення сівби досліджуваної культури у всіх варіантах обробітку щільність знаходилась в межах 1,1 – 1,23 г/см³. Під час активної вегетації цей показник поступово збільшувався, що викликано впливом атмосферних опадів дії ґрунтообробних міжрядних знарядь та властивістю будь-якого ґрунту в процесі зміни зовнішніх агрофізичних чинників

самоупільнюватись. На час збирання культури цей показник за щільністю наближувався до критичної точки.

Таблиця 3.2

Щільність ґрунту в посівах кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства на час збирання (середнє за 2020 – 2021 рр.) в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» г/см³

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту	Щільність г/см ³		
		Промислова система	Екологічна система	Біологічна система
Диференційований	0-10	1,21	1,20	1,19
	20-30	1,33	1,30	1,30
Полицево-безполицевий	0-10	1,22	1,21	1,20
	20-30	1,35	1,33	1,32
Поверхневий	0-10	1,27	1,25	1,26
	20-30	1,37	1,35	1,34

Отже, в процесі проведення дослідження щодо впливу різних систем землеробства на щільність ґрунту з використанням різних заходів обробітку можна зробити висновок, що найбільше ущільнення спостерігалось в шарах ґрунту 20-30 см, а у варіанті із використанням поверхневого обробітку показник об'ємної маси в шарі ґрунту склав 1,24 – 1,37 г/см³.

3.2 Запаси доступної вологи в ґрунті залежно від заходів основного обробітку ґрунту

В успішному вирощуванні кукурудзи на зерно невід'ємною складовою вважається хороша забезпеченість та доступність водних ресурсів, що потрібні рослині для розкриття свого максимального потенціалу. Відомо, що в ґрунті

існує доступна та недоступна вода. Їх кількісне співвідношення не стабільне і на пряму залежить від агрофізичних та агрохімічних показників ґрунту.

Господарство ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» розташована в зоні Північного Лісостепу, де основним джерелом надходження води є осінньо-зимовий та частково весняний період. Як правило, з року в рік кількість води що надходить за даний період часто недостатньо для оптимального забезпечення цим ресурсом рослин. Тому, в першу чергу, в господарстві потрібно використовувати таку систему основного обробітку ґрунту, щоб максимально накопичити, та зберегти цю вологу на період активної вегетації вирощуваних культур.

Достатній водний режим ґрунту безумовно є основним фактором, що на пряму впливає на урожайність та якість вирощеної продукції. Також, вода в ґрунті є визначальним чинником в активності проходження всіх біохімічних процесів, що впливає на життєдіяльність біоти, цим самим, збільшуючи вміст доступної органічної речовини, що утворилась в процесі впливу мікроорганізмів на органічні рештки вирощуваних раніше культур.

Існує багато факторів, що впливають на накопичення, збереження та раціональне використання водних ресурсів у ґрунті. Однак серед них безумовно потрібно виділити обробіток ґрунту який має чи не найбільший вплив на ресурсозабезпеченість вологою. В першу чергу обробіток ґрунту впливає на щільність, ступінь аерації, пористість, водонепровідність, вологоємність та на низку інших факторів. І тільки правильно підібрана система землеробства, а з нею й заходи обробітку ґрунту, можуть безпосередньо впливати, а саме покращувати або погіршувати згадані вище показники.

Відомо, що кукурудза із всіх вирощуваних в нашій країні культур є однією із найвибагливіших стосовно кількості доступної вологи, тому не вся територія нашої держави придатна для її успішного вирощування. Цікавим є той факт, що найбільше кукурудза потребує належної водозабезпеченості починаючи лише з початку викидання волоті та закінчуючи молочною

стиглістю. В цей період, як правило у всіх регіонах країни спостерігається дефіцит, що може призвести до часткової стерилізації пилкових зерен, недозапилення початків, не виповиеності зерна і як наслідок призведе до значного зменшення урожайності. Це ризики з якими фермери стикаються щорічно, тому питання вологозабезпеченості, як правило, стоїть на першому плані.

На прикладі представлених нижче таблиць 3.3 та 3.4 можна докладно проаналізувати вміст запасів вологи на період сівби та на час збирання вирощуваної культури. Також, таблиці чудово відображають динаміку використання та втрат даної вологи за весь період вегетації при використанні різних систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту.

Таблиця 3.3

Вміст запасів доступної ґрунтової вологи в полі кукурудзи на зерно на час сівби (дані за 2020-2021 рр.) мм

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см.	Вологість, мм		
		Промислова	Екологічна	Біологічна
Диференційований	0-10	12,5	14,0	16,5
	0-30	38,0	42,0	47,5
	0-100	137,0	153,0	155,0
Полицево-безполицевий	0-10	13,0	16,0	18,5
	0-30	39,0	41,5	45,5
	0-100	135,5	156,0	159,5
Поверхневий	0-10	16,5	19,0	19,5
	0-30	45,0	49,5	52,0
	0-100	149,5	162,0	165,5

Отже, виходячи з аналізу по вмісту запасів доступної вологи ґрунті за різних систем землеробства та заходів обробітку, можна зробити висновок, що зважаючи на досить сприятливі погодні умови, а саме рясне випадання опадів в першій половині літа, загальноприйнята динаміка зменшення продуктивних запасів вологи ближче до другої середини вегетації істотно не змінилась. Це говорить про те, що один із основних факторів отримання високих врожаїв кукурудзи цього річ знаходиться в оптимальних кількостях.

Таблиця 3.4

Вміст запасів доступної ґрунтової вологи в полі кукурудзи на зерно на час викидання вологі (дані за 2020-2021рр.) мм

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см.	Вологість, мм		
		Промислова	Екологічна	Біологічна
Диференційований	0-10	12,5	13,5	13,0
	0-30	28,0	32,0	35,5
	0-100	118,0	122,5	128,0
Полицево-безполицевий	0-10	13,0	12,5	13,5
	0-30	28,5	27,0	29,5
	0-100	123,0	127,5	130,0
Поверхневий	0-10	16,5	18,0	20,0
	10-20	37,0	35,5	38,0
	0-100	122,5	134,0	139,5

Стосовно специфіки впливу обробітку ґрунту з таблиць представлених вище можна зродити висновок, що поверхневий обробіток ґрунту за біологічної системи землеробства має найкращі показники по збереженню наявної вологи в ґрунті. Відповідно найбільші втрати вологи спостерігаються

на варіанті із застосуванням диференційованого обробітку ґрунту за промислової системи землеробства.

3.3 Біологічна активність ґрунту в посівах кукурудзи на зерно

залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту

Біологічна активність – це сукупність біологічних процесів, які відбуваються в ґрунті внаслідок функціональної активності ґрунтової біоти:

інтенсивність дихання, ступінь виділення теплової енергії організмами, ферментативна активність, тощо [3].

Біологічна активність ґрунту напряду пов'язана саме з інтенсивністю метаболізму мікроорганізмів, тому, як правило, вважається, що це тотожні поняття. Мікробіологічна активність включає в себе різні метаболічні процеси

й реакції, які відбуваються у ґрунті за участю мікробіоти та не переробленої

органічної речовини. Підвищити біологічну активність ґрунту можна за рахунок запровадження раціональної системи чергування культур в сівозміні, внесенням органічних добрив, використанням сидератив, застосуванням різного роду меліорантів (вапна, гіпсу) для підтримання фізико-хімічних показників ґрунту.

Також основним і часто визначальним фактором, що безпосередньо впливає на мікробіологічну активність, є саме заходи обробітку ґрунту. Хоча деякі науковці були не згодні з даним твердженням, та вважали що найбільшу

роль в процесі перетворення органічної речовини під впливом ґрунтової біоти

відіграє ступінь забезпечення вологою та температурний режим, а обробіток ґрунту має мінімальний вплив на проходження мікробіологічних процесів.

При визначенні рівня біологічної активності ґрунту найчастіше використовують метод аплікації. Він полягає в розміщенні лляної тканини на

різних шарах ґрунтових горизонтів. А саме швидкість та інтенсивність

розкладання цієї тканини свідчить про те, наскільки хорошою є його мікробіологічна активність.

В агрономії біологічна активність ґрунту є визначальним показником в процесі ведення моніторингу інтенсивності розкладання поживних решток та органічних речовин. Також вона є основним чинником при формуванні продуктивності та відтворенні родючості.

Якщо в загальному аналізувати досліджуваний період (2020-2021рр.), можна сказати що рівень забезпечення вологою в осінній та зимовий період був достатнім та досить рівномірним. Ця тенденція зберігалась і в весняно-літний період як по волості так і по інтенсивності її надходження.

Таблиця 3.5

Мікробіологічна активність ґрунту у полі кукурудзи на зерно залежно від системи основного обробітку ґрунту (середнє за 2020-2021 рр.)

п/п №	Система землеробства	Система обробітку ґрунту	Ступінь розкладу лляного полотна ,%	
			у фазу викидання волоті	перед збиранням
1.	Промислова	диференційований	29,0	21,0
2.		полицево-безполіцевий	31,0	23,5
3.		поверхневий	27,5	23,0
4.	Екологічна	диференційований	33,5	24,0
5.		полицево-плоскорізний	32,0	23,5
6.		поверхневий	30,5	23,5
7.	Біологічна	диференційований	42,0	27,5
8.		полицево-безполіцевий	40,5	28,0
9.		поверхневий	45,0	32,0

Виходячи з аналізу даної таблиці що вказана вище можна зробити висновок, що найкраща біологічна активність ґрунту спостерігалась на варіанті із біологічною системою землеробства за використання поверхневого обробітку ґрунту. Найгіршу біологічну активність було виявлено у варіанті із впровадженою промисловою системою землеробства за використання диференційованого обробітку ґрунту. Це пояснюється тим, обробіток ґрунту має дійсно вагомий вплив на активність проходження мікробіологічних процесів у ньому.

3.4 Фітотоксичність ґрунту в посівах кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту

Однією з основних причин формування токсичності ґрунту вважається явище ґрунтового виснаження або ґрунтовтоми. Це явище напряму пов'язане із інтенсивністю ведення землеробства в тому чи іншому господарстві.

Основними причинами, через які виникають та прогресують такі явища є: постійне порушення структури ґрунту, що впливає на їхні фізико-хімічні властивості, одностороннє внесення елементів живлення, що надходять часто в недостатній кількості, розвиток шкідливих фітопатогенів (бактерій, грибів, вірусів), інтенсивне розмноження сторонніх не культурних рослин (бур'янів) та шкідників, порушення рН ґрунту, залишкова кількість пестицидів та отрутохімкатів.

ґрунтового виснаження також часто викликано незмінним вирощуванням однієї і тієї ж культури протягом тривалого періоду в просторі та часі. Також вона проявляється і за умов постійного вирощування близькоспоріднених культур, що в свою чергу істотно погіршує фітосанітарний стан поля в цілому.

Отже, виходячи з отриманих результатів дослідів, які наведені у таблиці 3.6, можна зробити висновок, що вищий приріст коренів крес-салату

спостерігався при застосуванні полицево-безполицевого обробітку ґрунту у всіх варіантах систем землеробства. Найбільший показник приросту коріння крес-салату мав у варіанті із використанням промислової системи землеробства за полицево-безполицевого обробітку ґрунту.

Таблиця 3.6

Вплив систем землеробства та систем обробітку на фітотоксичність ґрунту у полі кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства (середнє за 2020 – 2021 рр.)

п/п №	Система землеробства	Система обробітку ґрунту	Приріст коренів крес-салату, %	
			у фазу викидання волоті	перед збиранням
1.	Промислова	диференційований	116,0	98,0
2.		полицево-безполицевий	127,0	102,0
3.		поверхневий	117,0	95,0
4.	Екологічна	диференційований	116,0	99,0
5.		полицево-безполицевий	118,0	105,0
6.		поверхневий	112,0	93,0
7.	Біологічна	диференційований	115,0	91,0
8.		полицево-безполицевий	119,0	97,0
9.		поверхневий	110,0	89,0

Найменший показник приросту був у варіанті зі застосуванням біологічної системи землеробства за поверхневого обробітку ґрунту.

3.5 Поживний режим ґрунту в посівах кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту

Поживний режим ґрунту є основною і невід'ємною складовою успіху у вирощуванні будь-якої сільськогосподарської культури. Тому раціональне використання та розподілення поживних елементів на протязі вегетації є чи найважливішим у створенні оптимальних умов для нормального росту й розвитку рослин в цілому. В наші час найуживанішим способом регулювання поживним режимом є використання мінеральних та частково органічних добрив. Цей процес є невід'ємною частиною ведення сільського господарства, хоча є випадки коли застосування мінеральних добрив внісене не в оптимальній формі та кількості навіть негативно впливала на розвиток певних культур. Тому дуже важливим є розуміння, як правильно та в яких кількостях потрібно використовувати те чи інше добриво, спираючись на біологію вирощуваної культури та фізико-хімічний склад ґрунту.

Отже, для достатнього забезпечення поживного режиму ґрунту необхідне збалансоване застосування мінеральних добрив в комбінації з органічними. Це дасть змогу раціонально використовувати ресурси та при цьому не буде нести шкоди навколишньому середовищу. Багаторічний досвід вчених свідчить про те, що раціональне використання орґано-мінеральної системи удобрення сприяє кращому розвитку вирощуваних рослин та нівелює негативний вплив кожного з цих елементів, які виникають при роздільному їх застосуванні, а також позитивно впливає на розвиток та інтенсивність роботи ґрунтової біоти. Також така система сприяє збереженню та накопиченню поживних елементів, підвищенню рівня родючості, стабілізації гумусового шару, і як наслідок сприяє розвитку ґрунтових мікроорґанізмів.

Виходячи з отриманих результатів таблиць 3.7 та 3.8 можна зробити висновок, система землеробства та заходи основного обробітку ґрунту суттєво вплинули на загальний вміст поживних елементів у ньому

Таблиця 3.7

Поживний режим ґрунту в 0-30см шарі при посіві кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства мг/кг ґрунту

Система землеробства	Заходи обробітку ґрунту	Нітратний азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
Промислова	Диференційований (контроль)	52,5	89,0	80,0
	Полицево-безполіцевий	47,5	81,0	77,0
	Поверхневий	46,0	73,0	71,0
Екологічна	Диференційований (контроль)	65,0	98,0	90,0
	Полицево-безполіцевий	60,0	87,5	79,5
	Поверхневий	61,0	105,0	85,0
Біологічна	Диференційований (контроль)	49,0	93,0	85,0
	Полицево-безполіцевий	47,0	87,0	72,0

Отже, опираючись на отримані дані таблиці 3.7, можна констатувати, що найбільший вміст нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію було зафіксовано на варіанті із застосуванням екологічної системи землеробства та використанням диференційованого основного обробітку ґрунту. Найгірші результати по вмісту в ґрунті основних мікроелементів виявлено на варіанті зі використанням промислової системи землеробства, де застосовувався поверхневий обробіток ґрунту. Це свідчить про те, що при

зменшенні інтенсивності обробітку орного шару швидкість розкладання та засвоєння поживних речовин зменшується, що на пряму впливає подальшу забезпеченість ґрунту цими елементами.

Таблиця 3.8

Поживний режим ґрунту в 0-30 шарі на час збирання кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту, мг/кг ґрунту

Система землеробства	Заходи обробітку ґрунту	Нітратний азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
Промислова	Диференційований (контроль)	39,0	82,0	61,0
	Полицево-безполіцевий	36,0	70,0	55,0
	Поверхневий	40,0	66,0	53,0
Екологічна	Диференційований (контроль)	52,0	98,0	83,0
	Полицево-безполіцевий	56,0	80,0	76,0
	Поверхневий	51,0	84,0	75,0
Біологічна	Диференційований (контроль)	40,0	86,0	71,0
	Полицево-безполіцевий	37,0	75,0	58,0
	Поверхневий	42,0	78,0	63,5

Проаналізувавши дані таблиці 3.8 можна зробити висновок, що не зважаючи на природний винос елементів живлення культурною рослиною, їх кількість в ґрунті значно зменшилась у всіх варіантах, але загальний характер та динаміка розподілу їх по варіантах залишилась аналогічною що й на час сівби. Тому серед систем землеробства найефективнішою стосовно нагромадження та збереження поживних речовин екологічна система, а серед обробітку ґрунту основну перевагу має диференційований обробіток.

3.6 Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту

В агрономії вважається, що найбільшої шкоди культурним рослинам може завдати саме конкуренція із бур'янами за поживні елементи, воду та світло. Тому в більшості господарств захист від бур'янів є першочерговим заходом, яке потрібно вирішувати в якнайшвидші терміни.

При сильній забур'яненості посівів втрати врожаю в залежності від інтенсивності можуть варіюватись в межах 25-40%. Для кукурудзи на початкових фазах розвитку наявність бур'янів часто є критичною так як вона до формування та витягування міжвузлів росте досить повільно та має низьку конкурентоспроможність порівняно із бур'янами. Тому захист кукурудзи від бур'янів на ранніх фазах розвитку є першочерговим заходом для отримання високих врожаїв.

Одним із основних заходів боротьби проти забур'яненості полів є обробіток ґрунту. Якщо опиратись на праці відомих науковців в сфері землеробства, то можна зробити висновок, що правильно підібраний обробіток ґрунту може істотно зменшити забур'яненість полів ще до посіву культурних рослин, що дасть змогу зменшити навантаження на ґрунт різного роду пестицидів на початкових фазах розвитку культури.

Програмою досліджень було передбачено облік забур'яненості посівів кукурудзи на зерно залежно від системи землеробства та заходів основного обробітку ґрунту.

Таблиця 3.9

Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно залежно від системи землеробства та заходів основного обробітку ґрунту (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіанти системи землеробства	Варіанти заходів основного обробітку ґрунту	Кількість бур'янів шт./м ²		Маса бур'янів перед збиранням, г/м ²
		На початку вегетації	Перед збиранням	
Промислова (контроль)	Диференційований (контроль)	26	18	153,5
	Полицево-безполицевий	22	18	120,0
	Поверхневий	31	37	184,5
Екологічна	Диференційований (контроль)	29	12	143,5
	Полицево-безполицевий	19	10	61,0
	Поверхневий	42	132	381,0
Біологічна	Диференційований (контроль)	98	154	402,0
	Полицево-безполицевий	54	193	637,0
	Поверхневий	112	156	722,0

На підставі даних, отриманих у наведеній таблиці, можна зробити висновок, що саме екологічна система землеробства має найкращі результати у боротьбі із забур'яненістю із застосуванням полищево-безполищевого основного обробітку ґрунту. Також можна відзначити, що тенденція до зниження забур'яненості посівів у всіх варіантах систем землеробства зберігалася при застосуванні полищево-безполищевого обробітку ґрунту, що свідчить про його високу ефективність у боротьбі з надмірним засміченням ґрунту насінням бур'янів.

Середні показники продемонстрував диференційований обробіток ґрунту не зважаючи на систему землеробства. Найгірші показники було виявлено за використання біологічної системи землеробства із застосуванням поверхневого обробітку ґрунту. Причому у всіх варіантах систем землеробства варіант із застосуванням поверхневого обробітку ґрунту показав найгірші результати в боротьбі із бур'янами.

3.7. Урожайність кукурудзи на зерно

Урожайність польових культур - інтегральний показник результативності системи заходів щодо оптимізації умов їх обробітку. Повною мірою це стосується елементів технології обробітку кукурудзи. Вирішальними є біологічні характеристики сорту, густина посадки, тривалість вегетаційного періоду, вибір попередника, спосіб основного обробітку ґрунту, система добрива, ступінь захисту рослин від шкідників, формування урожаю.

Дані щодо отриманої урожайності кукурудзи на зерно упродовж років дослідження представлені у таблиці 3.10. Вони свідчать, що кількість отриманого зерна суттєво відрізняється залежно від варіанту дослідження.

Отримані показники урожайності є високими, вони повністю відображають достатній рівень ґрунтового та кліматичного потенціалу.

У середньому за 2020-2021 р.р. найбільшу кількість зерна було отримано за екологічної системи землеробства з використанням полищево-

безполицевого обробітку ґрунту 9,4 т/га. За промислової системи землеробства на такому ж

Таблиця 3.10

Урожайність кукурудзи на зерно залежно від систем землеробства, (середнє за 2020-2021 рр.) в умовах ВН НУБІП України «Агронімічна дослідна станція», т/га

Заходи обробітку ґрунту	Урожайність, т/га		
	промислова система	екологічна система	біологічна система
Диференційований (контроль)	8,5	9,2	6,9
Полицево-безполицевий	8,8	9,4	7,3
Поверхневий	7,9	8,4	6,5
Ніп 05-1,38			

обробітку ґрунту було отримано 9,2 т/га, що не суттєво нижче від контролю.

Найменшу урожайність за використання полицево- плоскорізного заходу обробітку ґрунту було отримано по біологічній системі землеробства -7,3 т/га.

Але, якщо порівнювати з контролем, використання поверхневого обробітку ґрунту за усіх систем землеробства не відрізнялось високими показниками: за промислової- 7,9 т/га, за екологічної- 8,4 т/га, за біологічної- 6,5 т/га.

На нашу думку, рівень урожайності кукурудзи на зерно тісно пов'язаний із фізичними, хімічними та біологічними показниками ґрунту. Оскільки за екологічної системи і водний, і поживний режим, і біологічна активність

грунту складалась більш сприятливо, то і рівень урожаю ми отримали саме такий. Не малу роль відіграла забур'яненість ґрунту, вона також була значно нижчою за використання екологічної системи землеробства та полищевобезполищевого обробітку ґрунту. Адже відомо, що обробітки без перевертання не сприяють скороченню засмічення, так як всі шкодочинні об'єкти залишаються на поверхні. І лише застосування періодичного перевертання (раз на 3-4 роки) допомагає ефективно контролювати бур'яни, що є основними конкурентами культурних рослин за фактори життя.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЗАХОДІВ

Оптимальне управління підприємством передбачає досягнення поставленої мети його розвитку з найбільшою ефективністю у заданих умовах.

Розглядаючи питання економічної ефективності виробництва, необхідно мати на увазі, що ефект і ефективність – не одне й те саме поняття. Ефект — це наслідок, результат певних заходів. Яким би важливим не був ефект

виробництва, його результат, він сам по собі недостатньо характеризує виробничу діяльність, оскільки не показує, ціною яких ресурсів (витрат) воно було отримано.

Основною характеристикою економічної ефективності сільськогосподарського підприємства є відношення економічного ефекту (прибутку) до виробничих витрат, у наслідок впливу яких цей ефект і було отримано. Тобто, якою ціною цей прибуток було досягнуто.

Економічною ефективністю вважають повернення вкладених витрат у вигляді надходження грошових та інших матеріальних ресурсів назад на рахунок сільськогосподарського підприємства.

Економічна ефективність діяльності підприємства – це віддача у формі доходів різних ресурсів підприємства, яка визначається відношенням доходів до витрат ресурсів. У економіці існують наступні види економічної ефективності: одна ґрунтується на розподілі вже існуючих на підприємстві матеріальних ресурсів, а інша – на способі використання цих ресурсів за рахунок конкретної комерційної діяльності.

Існують різні підходи до оцінки ефективності підприємства:

- Ресурсний (зіставлення готової продукції з величиною витрачених факторів виробництва, виражений у категорії продуктивності). При цьому підході існує проблема порівняння віддачі різнорідних ресурсів;

- Чистий грошовий потік (ЧДП) є одним з найважливіших показників фінансової ефективності. $ЧДП = \text{чистий прибуток} \pm \text{зміна оборотного капіталу} - \text{амортизація} \pm \text{зміна довгострокового боргу} - \text{капітальні вкладення}$;

- Вільний грошовий потік - потік грошових коштів, представлений сумою маржинального доходу підприємства, очищеного від постійних витрат на її утримання;

- Сучасний: ефективність бізнесу - це величина доходів, що генеруються бізнес-процесами підприємства, за вирахуванням витрат, необхідних для їх здійснення або ефективність - це результативність дій співробітників, що

визначають майбутні фінансові результати, виражені в грошових потоках.

Однак люди не завжди працюють ефективно (теорія X-ефективності).

Зростання вартості бізнесу за допомогою нарощування його капіталізації -

фундаментальний критерій ефективності діяльності підприємств.

Отже, економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» у 2020-2021 рр. засвідчує, що за всіх систем землеробства та заходів обробітку ґрунту це є високорентабельним (таблиця 4.10).

Особливо високими показниками віддачі коштів характеризується промислова система землеробства, де і виробничі витрати теж на багато вищі:

за полицевого обробітку прибуток складає 32900 грн/га, а рівень рентабельності- 162,5%; за полицево-плоскорізного- 35560 грн/га та 188,1%;

за поверхневого- 29480 грн/га та 127,5%. Як бачимо, періодичне здійснення

оранки у сівозміні є не лише менш затратним заходом, але і окуповується

вищим прибутком. Застосування поверхневого заходу є найменш затратним

міроприємством, проте воно і не забезпечує належної величини урожаю, а

відтак- і прибутковості та рентабельності.

Застосування екологічної системи землеробства стимулювало до

збільшення рівня рентабельності, так як урожайність теж була вищою. На

нашу думку, це відбулось за рахунок покращення фізичного стану ґрунту, його

поживного режиму та біологічної активності. Тому рівень рентабельності

склав за полицевого обробітку - 173,7%, за полицево-безполицево - 195,6%, а за поверхневого - 121,4%.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно за різних систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіанти системи землеробства	Варіанти заходів основного обробітку ґрунту	Урожайність, т/га	Ціна реалізації, грн/т	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Промислова (контроль)	1*	8,5	7200	61200	28300	32900	162,5
	2	8,8	7200	63360	27800	35560	188,1
	3	7,9	7200	56880	27400	29480	127,5
Екологічна	1	9,2	7200	66240	28000	37440	173,7
	2	9,4	7200	67680	27550	40130	195,6
	3	8,4	7200	60480	27000	32780	121,4
Біологічна	1	6,9	7200	49680	26450	23230	87,8
	2	7,3	7200	52560	26000	26560	102,2
	3	6,5	7200	46800	25750	21050	81,7

*Примітка: заходи основного обробітку ґрунту: 1- диференційований (контроль), 2- полицево-безполицевий, 3- поверхневий.

Найменшими показниками економічної ефективності характеризувались варіанти після біологічної системи землеробства. Сюди і коптів було вкладено значно менше, проте вирішальним став рівень урожаю

Тому, за полицевого обробітку було отримано прибутку 23230 грн/га, а рівень рентабельності склав 87,8%, за полицево-плоскорізного – 26560 грн/га та 102,2% і за поверхневого- 21050 грн/га та 81,7%.

Отже, вирощування кукурудзи на зерно за всіх системи землеробства та заходів обробітку ґрунту є рентабельним. Найбільш вигідним є використання екологічної системи землеробства та полицево-плоскорізного обробітку ґрунту, що забезпечує прибуток 40130 грн/га та рентабельність 195,6%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

Експериментальні дані, отримані упродовж 2020-2021 р.р. за рахунок виконання досліджень у рамках магістерської кваліфікаційної роботи дозволили сформулювати наступні висновки:

1. Найбільше ущільнення спостерігалось за всіх систем землеробства у шарах ґрунту 20-30 см, а на варіанті із використанням поверхневого обробітку показник об'ємної маси в шарі ґрунту склав 1,24–1,37 г/см³.

2. Поверхневий обробіток ґрунту за біологічної системи землеробства має найкращі показники по збереженню наявної вологи в ґрунті (165 мм на початку вегетації та 130 мм на час збирання). Відповідно найбільші втрати вологи спостерігаються на варіанті із застосуванням диференційованого обробітку ґрунту за промислової системи землеробства.

3. Найкраща біологічна активність ґрунту спостерігалась на варіанті із біологічною системою землеробства за використання поверхневого обробітку ґрунту 45,0%. Найгіршу біологічну активність було виявлено у варіанті із впровадженою промисловою системою землеробства за використання диференційованого обробітку ґрунту -29,0%.

4. Вищий приріст коренів крес-салату спостерігався при застосуванні полицево-безполицевого обробітку ґрунту у всіх варіантах систем землеробства, у межах 102-97%. Найбільший показник приросту коріння крес-салату мав у варіанті із використанням промислової системи землеробства за полицево-безполицевого обробітку ґрунту.

5. Не зважаючи на природній високий винос елементів живлення культурою, їх кількість в ґрунті значно зменшилась у всіх варіантах, але загальний характер та динаміка розподілу їх по варіантах залишилась такою, що серед систем землеробства найефективнішою стосовно нагромадження та збереження поживних речовин екологічна система, а серед обробітку ґрунту основну перевагу має диференційований обробіток.

6. Екологічна система землеробства має найкращі результати у боротьбі із забур'яненістю із застосуванням полицево-безполицевого

основного обробітку ґрунту, де на час збирання було всього 12 шт/м² бур'янів, а їх маса склала 143,3 г/м², тоді як на інших ділянках ці показники були суттєво вищі.

7. У середньому за 2020-2021 р.р. найбільшу кількість зерна було отримано за екологічної системи землеробства з використанням полицево-безполцевого обробітку ґрунту – 9,4 т/га. Найменшу урожайність за використання полицево-плоскорізного заходу обробітку ґрунту було отримано по біологічній системі землеробства -7,3 т/га. Але, якщо порівнювати з контролем, використання поверхневого обробітку ґрунту за усіх систем землеробства не відрізнялось високими показниками: за промислової- 7,9 т/га, за екологічної- 8,4 т/га, за біологічної- 6,5 т/га.

8. Вирощування кукурудзи на зерно за усіх системи землеробства та заходів обробітку ґрунту є рентабельним. Найбільш вигідним є використання екологічної системи землеробства та полицево-плоскорізного обробітку ґрунту, що забезпечує прибуток 40130 грн/га та рентабельність 195,6%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП УКРАЇНИ

З метою збереження родючості ґрунту та забезпечення урожайності кукурудзи на зерно в межах 94 т/га та рівнем рентабельності 195,6% на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових у ВП НУБІП України, що розміщена у Правобережного Лісостепу, вирощувати кукурудзу на зерно за екологічної системи землеробства та полицево-плоскорізного обробітку ґрунту.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрощук В.В. Новітні технології виробництва конкурентоспроможної продукції рослинництва / В.В. Андрощук, О.А. Дереча

// Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (29-30 листопада 2005 р.), Чабани – К.: ЕКМО, 2005. – 155с.

2. Артамонов В.Д. Оценка коллекции озимой пшеницы и озимого тритикале на морозостойкость и устойчивость к притертой ледяной корке /

В.Д. Артамонов, Э.И. Колбасина., Л.М. Медведева // Генетика, физиология и селекция зерновых культур. - М.: Наука, 1987. - С. 112-122.

3. Бабич Ю.В. Вдале поспадання високого врожаю та якісної продукції / Ю.В. Бабич, М.М. Солодушко, М.І. Цикаленко // Хранение и переработка

зерна, 2005. - №10 (76). – С. 23-25.

4. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу / А.О. Бабич. – К.:

Урожай, 1995. – С. 28-31.

5. Білера Н.М. Сучасні стратегії удобрення пшениці ярої азотом у Правобережному Ліссестепу / Н.М. Білера // Матеріали Міжнародної науково-

практичної конференції (27 квітня 2005 р.). – Київ, 2007. – С. 159.

6. Білітюк А.П. Вплив живлення рослин на врожайність і якість зерна озимих зернових у західних районах Волинського Поділля / А.П. Білітюк //

Вісник аграрної науки. – 2000. – №2. – С. 21-26.

7. Брей С.М. Азотный обмен в растениях / С.М. Брей [Пер. с англ. Э.Е. Хавкина]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 199 с.

8. Бобро М.А. „Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття” – К., „Урожай” 2001 рік

9. Бойко П.І. Біологічна та екологічна роль сівозмін в землеробстві. / П.І. Бойко.- К.: Т-во «Знання», 1990.- №11.- 48 с.- Сер. 9 Земля і люди.1.

10. Бугаєв П.Д. Производство высококачественных семян - совершенные технологии / П.Д. Бугаєв, Д.А. Шаронов // Зерновое хозяйство. -

1986. - № 9. - С. 30-31.

11. Вільямс В.Р. Землеробство з основами ґрунтознавства / В.Р. Вільямс. – К.: Держсільгоспвидав, 1953. – 600 с.

12. Вершинин П., Резервы повышения плодородия обыкновенных черноземов Ревут И., Бурнацкий Д. // Советская агрономия. - 1950. - № 11. - С. 35-45.

13. Войнило В.А. Теоретические основы селекции зерновых культур на продуктивность / В.А. Войнило, Т.С. Макарова, И.И. Божко. – Минск, 1987. – С. 164-178.

14. Воллейтд Л.П. Поступление и ассимиляция азота в озимой пшенице в зависимости от времени внесения азотных удобрений / Л.П. Воллейтд // Круговорот и баланс в системе почва – удобрение – растение – вода. – М.: Наука, 1979. – С. 221-226.

15. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. – М.: Колос, 1982, 368с

16. Гудзь В.П., Лісовал Н.П., Андрієнко В.О. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії. – К.: Вища школа, 1995, 310с.

17. Данильченко М.Т. Сільськогосподарські машини. – Тернопіль: СМТ „Астон”, 2002, 272с.

18. Дерев'янко А.Н. Погода и качество зерна озимых культур / А.Н. Дерев'янко. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 127 с.

19. Довідник поживності кормів / М.М. Карпуть, С.І. Карнович, А.В. Малієнко та ін. [За ред. М.М. Карпуся]. - 2-е вид., перероб. і доп. - К.: Урожай, 1988. - 400 с.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропроиздат, 1985. - 351 с.

21. Єщенко В.О. Сівозміни Лісостепової зони / В.О. Єщенко, В.П. Опришко, П.Г. Копитко.- Умань: Вид. Уманський держ. агроуніверситету, 2007. - 175 с

22. Зінченко О. І. Рослинництво / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножка. – К.: ”Аграрна бевіта”, 2001. – 592 с.

23. Жемела Г.П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г.П.Жемела, А.Г. Мусатов. - К.: "Урожай", 1989 - 160 с.

24. Клеосар М.Г. Рекомендації щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах господарств Одеської області / А.Г. Новаковський, І.В. Панчишин, М.О. Цандур та ін.- Одеса: ПП «Фенікс», 2009 - 27 с.

25. Косарський В.Ю. Вплив густоти рослин на врожайність зерна кукурудзи / В.Ю. Косарський, О.Л. Грицун, С.О. Патюшенко // Агроном. – 2010. – № 3. – С. 70-72.

26. Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство. – К.: Либідь, 2003. 469с.

27. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. Практикум із землеробства. – К.: Мета, 2003, 320с.

28. Кротінов О.П., Максимчук І.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству – К., Видавництво УСГА 1993 рік.

29. Куперман Ф.М. Методические рекомендации по определению потенциальной и реальной продуктивности пшеницы / Ф.М. Куперман – М.: Из-во ВАСХНИЛ, 1980. – 39 с.

30. Кушенев Б.М. Продуктивность фотосинтеза и урожай кукурузы / Б.М.Кушенев // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 4. – С. 3-5.

31. Мазур Г.А. Продуктивність сільськогосподарських культур у залежності від якості ґрунтів / Г.А. Мазур, В.Л. Роспотнюк // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. - К.: Нора-Прінт, 1999. - Вип. 1-2. - С. 27 – 31.

32. Лапшина А.Н. Вплив умов живлення азотом і фосфором на обмін речовин і врожай кукурудзи / А.Н. Лапшина // Агрохімія. – 1984. – №7. – С. 72-83.

33. Лісовий М.П., „Довідник із захисту рослин” – К., „Урожай” 1999 рік.

34. Лихочвор В.В. Рослинництво. – Петриченко В.Ф. Львів: НВФ «Українські технології» 2006 730с.

35. Міхеєв Є.К. Метод прогнозування розвитку культур на підставі моделювання / Є.К. Міхеєв, В.В. Крініцин // Таврійський науковий вісник. – 2001. – Вип. 17. – С. 187-190.

36. Надь Янош Кукурудза / Надь Янош. – Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. – 580 с.

37. Нельсон Л.В. Кукуруза / Л.В. Нельсон // Сельское хозяйство за рубежом. – 1977. – № 3. – С. 37-40.

38. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії./ В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. - К.: Вища шк., 1994. - 334 с.

39. Молдау Х. Географическое распределение ФАР на территории Европейской части СРСР / Х. Молдау, Ю. Росс, Х. Тооминг // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений - М: Изд-во АН СРСР, 1963. - С. 149-157.

40. Наукові основи ведення зернового господарства [В.Ф. Сайко, М.Г. Лобас, І.В. Ярошовський та ін.]. – К.: “Урожай”, 1994. – 334 с.

41. Осербаева Т.О. Влияние минеральных удобрений на урожайность кукурузы / Т.О. Осербаева // Зерновые культуры, 2000. – №5. – С. 22.

42. Панченко І.А. Як народжуються сорти / І.А. Панченко, В.В. Щипак // Насінництво. – 2003. - №7. - С. 4.

43. Сайко В.Ф., Делодюк Е.Г. Теоретичні основи і практичні аспекти розвитку “біологічного” землеробства в Україні. Землеробство. Випуск 71. Київ. Урожай. 1996. с. 3-7.

44. Урожайные свойства семян зерновых культур в зависимости от условий выращивания [Е.В. Пеньчуков, Н.В. Большаков, Е.Н. Бовкис, А.Д. Кабанов] // Селекция и семеноводство. – 1993. – №2. – С. 39-45.

45. Царенко О.М., Злобин Ю.А. Навколишнє середовище та економіка природокористування. – К.: Вища школа, 1999, 175с.

46. Циков В.С. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / В.С. Циков, Г.Р. Пикуш. – Днепропетровск, 1983. – 49 с.

47. Пащенко Ю.М. Адаптивні і ресурсозберігаючі технології вирощування гібридів кукурудзи. Монографія / Ю.М. Пащенко, В.М. Борисов, С.Ю. Шишкін. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2009. – 224 с.

48. Роїк М.В. Рослинництво, особливості функціонування галузі / М.В. Роїк, М.К. Царенко, Є.М.Лебідь // Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – К.: Аграрна наука, 2004. – С. 213-245.

49. Примак І.Д. Механічний обробіток в землеробстві / І.Д. Примак, В.Г.Рошко, В.П.Гудзь та ін. // За ред. І.Д. Примака.- Б. Церква 2002 -320 с.

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

51. Томашевский Д.П. Кукуруза / Томашевский Д.П. – К.: Урожай,

52. 1970. – 362 с.

53. Шикла Н.К., Гнатенко А.Ф. Воспроизводство гумуса при полевозащитной системе земледелия // Земледелие. -1991. - № 2. - С. 40-43.

54. Юркевич Є.О. Польові сівозміни з короткою ротацією/ Є.О.

Юркевич// Збірник наукових праць ОДАУ (спец. випуск).- 2003.- ВИП. 22.- С.599-607

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

56. <https://agronom.com.ua/pidvyshhennya-prybutkovosti-v-rizhnvl-umovah-vvroshhuvannya-kukurudzy/>

57. <https://agrosience.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-kukurudzy>

58. Karpenko, O.Yu., Rozhko, V.M., Butenko, A.O., Lychuk, A.I., Davydenko, G.A., Tymchuk, D.S., Tonkha, O.L., Kovalenko, V.P. (2020) The activity of the microbial groups of maize root-zone in different crop rotations.

Ukrainian Journal of Ecology, 10 (2), 137-140.

59. Karpenko, O.Yu., Rozhko, V.M., Butenko, A.O., Masyk, I.M., Malynka, L.V., Didur, I.M., Vereshchahin, I.V., Chyryva, A.S., Berdin, S.I. (2019). Post Harvest Siderates Impact on the Weed Littering of Maize. *Ukrainian*

Journal of Ecology, 9(3), 300-303.

http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=C1kNLGhEpS7uyd5onAZ&page=5&doc=44

60. Parkhomenko, M.M., Lychuk, A.I., Butenko, A.O., Karpenko, O.Yu.,

Rozhko, V.M., Tsyz, O.M., Chernega, T.O., Tymoshenko, O.P., Chmel,

O.P. (2021). Nitrogen balance in short crop rotations under various systems for restoring sod-podzolic soil fertility. Ukrainian Journal of Ecology, 11(2),

67-71.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України