

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: „Вплив органо-мінеральної системи удобрення
кукурудзи на урожай і якість силосної маси
на темно-сірому ґрунті Тернопільського Поділля”

Виконала студент групи АГ-12маг
спеціальності 201 «Агрономія»
Твардовська Оксана Романівна

Керівник П. С. Гнатів

Рецензент _____

Дубляни 2021

УДК 633.8:581.132:633.15

„Вплив органо-мінеральної системи удобрення кукурудзи на урожай і якість силосної маси на темно-сірому ґрунті Тернопільського Поділля”.

Твардовська О. Р. – Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

Кваліфікаційна робота: 84 с. текст част., 5 табл., 18 рис., 44 джерел.

Дослідження проводились с питання встановлення раціонального використання добрив для гібриду кукурудзи ДМС 3709 (ФАО 370) на темно-сірому опідзоленому ґрунті Північно-західного Лісостепу на полі Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ".

За результатами досліджень встановлено вплив різних норм добрив на агрохімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту, на ріст, розвиток та врожайність кукурудзи. З’ясовано, що на контролі урожайність зеленої маси кукурудзи в середньому за два роки досліджень становила 20,8 т/га. На кращому варіанті досліду з нормою внесення гній 50 т/га – фон $N_{120}P_{90}K_{90}$ в урожайність зеленої маси становила 52,0 т/га. Це на 97% більше, порівняно з контролем. Ця система удобрення забезпечила найбільший збір сирого протеїну і перетравної клітковини у силосній масі та показала найкращі економічні результати.

Проаналізовано стан охорони природи в господарстві та рекомендовано заходи з покращення охорони праці за захисту населення у надзвичайних ситуаціях в Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ".

ЗМІСТ

	<i>ст.</i>
ВСТУП	6
Розділ 1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ Й ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС (огляд літератури)	8
1.1. Біологічні особливості сортів і гібридів силосної кукурудзи.....	8
1.2. Вплив азоту, фосфору і калію на врожайність та якість силосної фітомаси кукурудзи.....	13
1.3. Вплив вирощування кукурудзи на агрохімічні показники родючості ґрунту.....	21
Розділ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ПОДІЛЛЯ	23
2.1. Умови проведення досліджень і опис господарства	23
2.2. Клімат ландшафту та особливості погоди роки проведення досліджень	28
2.3. Характеристика ґрунтів Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" та дослідної ділянки.....	34
2.4. Схема досліду та методика досліджень.....	37
2.5. Характеристика силосного гібриду кукурудзи ДМС 3709 (ФАО 370).....	40
2.6. Технологічний процес вирощування силосної кукурудзи на Тернопіллі	42
Розділ 3. ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ СИЛОСНОЇ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ХОЛОДНОГО ПОДІЛЛЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ (результати досліджень)	46

3.1. Залежність агрохімічних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту від системи орґано-мінерального удобрєння	46
3.2. Динаміка фенологічних фаз розвитку кукурудзи за різних рівнів орґано-мінерального удобрєння.....	48
3.3. Залежність врожаю зеленої маси кукурудзи від норм орґано-мінерального удобрєння.....	51
3.4. Вплив комплексного орґано-мінерального удобрєння на якість силосної маси кукурудзи.....	54
3.5. Економічні розрахунки ефективності вирощування зеленої маси кукурудзи на силос.....	59
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	64
4.1. Стан ґрунтів Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ"	66
4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона	68
4.3. Охорона атмосферного повітря	70
4.4. Охорона різноманіття рослинного і тваринного світу.....	71
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	75
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в у Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ".....	75
5.2. Покращєння гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи.....	77
5.3. Захист населєння від надзвичайних ситуацій	80
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	83
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	85
ДОДАТКИ	90

ВСТУП

Кукурудза – одна з найпродуктивніших польових культур. Тому вона поглинає значну кількість поживних речовин з ґрунту, вміст яких впливає не тільки на розміри врожаю культури, а й на поживність та собівартість корму.

Кукурудзяний силос є основним грубим кормом у багатьох господарствах. Тому вирощування цієї культури на силос дуже часто орієнтоване на отримання високого врожаю біомаси. Проте слід мати на увазі, що чим більше зерна в силосі, тим краща його якість (чим більша частка зерна, тим більший вихід крохмалю та енергії).

Передбачається, що раціональне удобрення силосної кукурудзи в основному полягає в контролі дози азоту, тобто основного компонента, що генерує врожай. З одного боку, цей контроль зводиться до визначення оптимальної дози азотних добрив, а з іншого – до підвищення ефективності її внесення. Підвищення ефективності внесення азоту полягає головним чином у регулюванні рН ґрунту та його кількості в наявному фосфорі та калії, а також у відповідному використанні фонових компонентів (Mg, S) та мікроелементів (Zn, B, Mn).

Кукурудза засвоює з ґрунту велику кількість поживних речовин і води. При врожаї 10 тонн зеленого корму вона споживає в середньому: 38 кг азоту, 16 кг фосфору, 45 кг калію, 20 кг кальцію, 12 кг магнію, 5-12, кг 5 сірки, 17 г бору, 13 г міді, 150 г марганцю, 1,5 г молібдену і 150 г цинку. Вона демонструє високу чутливість до дефіциту цинку і середню – до дефіциту бору, марганцю та міді.

Кукурудза – це рослина з меншими вимогами до ґрунту, ніж інші культури, тому вона дуже добре пристосовується до широкого спектра ґрунтів. Однак вона не переносить занадто щільний ґрунт. З іншого боку часте вирощування кукурудзи на одному полі виснажує ґрунт і ця проблема усувається інтенсивним органічним і мінеральним удобренням культури.

Мета і завдання досліджень. Основною метою нашої роботи було з'ясувати вплив збільшення рівня мінерального удобрення на фоні гною врожайність зеленої маси кукурудзи і якість силосу в умовах Холодного Поділля Лісостепу.

Для реалізації вказаної мети слід було вирішити такі завдання: вивчити літературу з дослідження впливу мінеральних добрив на врожай силосної кукурудзи та агрохімічні властивості ґрунту; з'ясувати вплив норм удобрення на хід онтогенезу – росту і розвитку кукурудзи; встановити вплив удобрення на урожайність силосної маси, її якість; дати економічну оцінку вирощування кукурудзи в Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ".

Об'єктом дослідження є азотно-фосфорно-калійні добрива у різних нормах внесення під кукурудзу на темно-сірому опідзоленому ґрунті Холодного Поділля.

Предмет дослідження – кліматичні, погодні та технологічні чинники формування врожаю і якості зеленої маси кукурудзи під впливом різних норм мінерального удобрення, закономірності і взаємозалежності показників росту, розвитку та продуктивності культури і якості врожаю.

Новизна роботи полягає у тому, що вперше в умовах Тереховлянського району в Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ", де поширені темно-сірі опідзолені ґрунти та культивується культура кукурудза на силос гібрид ДМС 3709 (ФАО 370), отримано обґрунтування оптимальних норм її удобрення.

Розділ 1

ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ Й ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС

(огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості сортів і гібридів силосної кукурудзи

Кукурудза (*Zea mays* L) належить до родини тонконогових і є однорічною рослиною. Зазвичай вважається, що зернових налічується більше 200 видів [27, 28, 39]. Підвид відрізняється будовою зерен і качана. Найбільше економічне значення мають такі види: кукурудза звичайна (тверда), кукурудза кормова (кінський зуб), кукурудза крекінгова або рисова та солодка кукурудза. Люди цукрові сорти їдять як овоч. Її їстівна частина складається з зерен [14, 21].

Кукурудза родом з Південної Америки, але вже не росте в дикому стані. Кукурудза була завезена в Європу в 16 столітті. Успіх масштабного вирощування в Північній Америці звернув увагу Європи на цю культуру. У колишньому Радянському Союзі були зроблені масштабні спроби широкомасштабного впровадження вирощування кукурудзи у 1920-1930-х роках. Цей експеримент вдався лише частково на півдні України. Як виявилось, незважаючи на інтенсивну роботу над новими сортами, кукурудза має свої кліматичні вимоги. Сьогодні вирощується понад 200 сортів, у тому числі солодка кукурудза для приготування та вживання в їжу, а також спеціальні сорти для сухих зернових, з яких роблять крупу та борошно. Існує також особливий сорт кормів для тварин. Нині найбільшими виробниками кукурудзи у світі є США, Китай, Бразилія та Мексика, а в Європі – Франція, Україна та Угорщина. [27, 28, 39].

Морфологія кукурудзи відрізняється від інших злаків. Рослина має прямостояче, одне стебло, висотою від 0,5 до 2,5 м – залежно від сорту і до 6 м у тропіках. Стебло має наповненість між вузлами, губчастою серцевиною. У вологому кліматі деякі сорти утворюють додаткові опорні коріння у вузлах. Листя скручені, хвилясті, з широким лезом і коротким язиком, зверху злегка шорсткий покрив, виростають з окремого з вузла. Квіти розділені. Кукурудза – однодомна і запилювана вітром рослина (анемогамія). Суцвіття чоловічих квіток у вигляді складеної волоті, довжиною від 10 до 40 см, розміщені на кінчиках лопатей. Волоть складається з численних двоквіткових колосків, встановлених парами, по спіралі, на осі суцвіття. У квітці три тичинки з пиляками, що містять до 2500 пилкових зерен. Жіночі суцвіття встановлені на укорочених бічних пагонах, перетворених на розетки, що утворюють качани, стоять поодинокі в пазухах листя, вкритих оболонками листя. Колоски двоквіткові, один з них має нормально розвинений маточок з дуже довгим вусом (навіть до 70 см), інший-зачатковий, не здатний до запліднення та формування насіння. Маса квітучого качана варіюється від 40 до 500 г [27, 28, 39].

Плоди зібрані в початки, дуже мінливої форми та кольору залежно від сорту. Стиглі від білого до жовтого, оранжевого, коричневого до темно-фіолетового.

Коренева система сягає від 100 до 200 см в глибину ґрунту. Деякі сорти виділяють в ґрунт ароматизатори, які приваблюють крихітних нематод, і вони вбивають личинок шкідника – кореневого черв'яка.

Культура кукурудза характеризується високою ефективністю та харчовою цінністю [20, 28, 39]. У слаборозвинених країнах вона є основою харчування, у високорозвинених країнах – в основному

використовується як корм для сільськогосподарських тварин [27, 28, 39].

Кукурудза теплолюбна і для проростання їй потрібна температура вище 10°C , а на наступних етапах вегетації - вище 16°C . При температурі близько 22°C відбувається найбільший ріст кукурудзи. Тому ідеальні умови для розвитку рослини забезпечує субтропічний клімат, він також добре пристосовується до помірного клімату. Незважаючи на високі кліматичні вимоги, кукурудза має велику здатність адаптуватися до різних умов навколишнього середовища, оскільки її культивують навіть у відносно високих широтах (56 град. пн. ш.).

У Європі основні райони вирощування кукурудзи знаходяться в Україні, Румунії, Угорщині, Франції та Сербії. Завдяки багатій та глибокій кореневій системі, кукурудза потребує менше води у порівнянні з іншими зерновими культурами. Він добре справляється при нестачі вологи. Оптимальні умови вологості створює клімат з річними опадами в кількості 450–600 мм та їх сприятливим розподілом протягом вегетаційного періоду [27, 28, 39].

Вимоги до ґрунту для кукурудзи не високі, її можна вирощувати на різних ґрунтах, але вона віддає перевагу глибоким, теплим ґрунтам з високою водоємністю, таким як чорнозем, чорний взимку та лес. Найкращий рН ґрунту для кукурудзи нейтральний [7].

Густота посіву також важлива для розміру врожаю. У випадку більш важких ґрунтів, багатих водою та поживними речовинами, кращі врожаї отримуються при більшій густоті рослин. У разі більш легких ґрунтів, де кількість поживних речовин менша, кращий урожай отримують при меншій щільності рослин [17].

Кукурудзу можна культивувати одну за одною, вона погано реагує на позиції, попередньо зібрані важким механічним обладнанням, оскільки ґрунт ущільнюється, наприклад, після

цукрових буряків. Обробку ґрунту навесні слід обмежити до мінімуму (один прохід з культиватором, глибина 5-7 см), оранка оранкою близько 30 см [18].

Кукурудза дуже погано реагує на мінімізацію у землеробстві, що проявляється затримкою появи сходів, повільнішим розвитком і, нарешті, меншою висотою і, як правило, меншою врожайністю порівняно з традиційним вирощуванням [19, 21, 26].

Донедавна основним показником ефективності кукурудзи, який розглядали фермери, був загальний вихід зеленої маси. В даний час зазвичай використовується найнадійніший параметр, що визначає вихід силосу, тобто загальний вихід сухої речовини. Отже, в останні роки зусилля виробників зосереджені на збільшенні такого масштабу. Ціль була досягнута за рахунок збільшення висоти рослин та врожаю зерна.

Високі та добре облиствені рослини – з високою біомасою, гарантують набагато вищий урожай силосу, ніж сорти з компактною структурою [17, 18, 38, 39]. Сорти, які дозрівають пізніше, є врожайнішими, але їх треба збирати за сприятливих погодних умов та з оптимальною фізіологічною стиглістю зерна, забезпечуючи найкращі показники якості силосу. Загальне правило таке: чим пізніше збирається кукурудза, тим вище вихід сухої речовини. Оптимальний вміст сухої речовини в загальному врожаї повинен становити 32-35%, з яких приблизно половина повинна надходити з зерна [6, 8, 15].

Кукурудзяний силос повинен мати високу концентрацію енергії [30]. Ця енергія надходить з двох джерел: крохмалю, отриманого з зерна, і волокна, що міститься в стеблі, листках, осаді та покривному листі. Тому найкращі сорти силосу повинні характеризуватися високим врожаєм зерна та його часткою в силосі, а також високою засвоюваністю клітковини.

Вміст крохмалю в силосній масі коливається між 30 і 38% і залежить від дати збирання, співвідношення сухої зернової маси до решти рослин та стресу навколишнього середовища.

Сира клітковина є домінуючим компонентом клітинної стінки. Вона складається з целюлози та геміцелюлози, які перетравлюються ферментами мікроорганізмів, присутніх у травному тракті жуйних тварин, та лігніну, що негативно впливає на засвоюваність клітковини – він зв'язує целюлозу з геміцелюлозою і не перетравлюється. З крохмалем все навпаки, ніж з клітковиною. Чим пізніше збирають рослину, тим нижче його засвоюваність. Ось чому терміни збирання силосної кукурудзи настільки важливі. Силосну кукурудзу слід збирати, коли вміст сухої речовини в загальному врожаї становить 28-38%, при цьому найбільш оптимальний діапазон становить 32-35%. Занадто ранні терміни – занадто волога маса означає занадто малий вміст крохмалю, меншу ефективність процесу бродіння та втрату поживних речовин, тобто загальне зниження якості кінцевого продукту [15, 16, 29, 39].

Крім того, важливий також ефект зеленого кольору, тобто здатність зберігати вегетативні частини рослин зеленими. Ця особливість забезпечує більш тривале накопичення поживних речовин і тривалий період збирання врожаю, а також корисність сорту для силосування. Окремі сорти можуть істотно відрізнятися за продуктивністю та якістю.

Кукурудза – це рослина з високими термічними вимогами. Рівномірна схожість виходить тільки при 9-10°C, але вона проростає в ґрунті при 6°C. Витримує морози до -3°C. Це рослина з низькими потребами у воді порівняно з іншими рослинами, але для отримання такої маси врожаю потрібно багато вологи. Маючи дуже глибоку і сильно розвинену кореневу систему, вона витримує періодичну нестачу води. Він показує найбільші потреби у воді в період

цвітіння, тобто в липні та на початку серпня. У період дозрівання суха і сонячна погода покращує її якість, а якісно хороший урожай повинен містити понад 30% сухої речовини. Його можна вирощувати в монокультурі ще 3-4 роки.

Кукурудза не любить мокрих, холодних, важких глинистих і занадто сухих ґрунтів [6, 14, 40]. Культура добре росте на легких ґрунтах і низькому торфі, де часто не вистачає міді. Його можна культивувати в сівозміні, де є пшениця та жито. На легких ґрунтах, де картопля успішна, за умов належного удобрення вона дає більший урожай, ніж інші зернові. У малородючих ґрунтах при високій технології не рекомендується використовувати спрощення та надмірно щадні технології. Ґрунт повинен мати рН_{KCl} вище 5,5, містити якомога більше гумусу і принаймні середню кількість засвоєваних форм фосфору, калію та магнію.

Навесні підготовку ґрунт слід максимально скоротити, щоб уникнути втрати води, але знищити пророслі бур'яни. Рекомендується вирівнювати поле бороною, вносити передпосівні дози добрив і заробляти добрива боронами або культиваторами. Посів насіння якомога раніше, у другій половині квітня, у травні. Чим раніше кукурудза буде посіяна, тим краще вона буде вкорінюватися і розгалужуватися, а значить, і кращий буде врожай [17, 27].

1.2. Вплив азоту, фосфору і калію на врожайність та якість силосної фітомаси кукурудзи

До 40% внеску становлять добрива у рівні врожайності зеленої маси кукурудзи на заході України, якщо забезпечують рослини достатньою кількістю поживних речовин [3, 25, 30].

Кукурудза засвоює з ґрунту велику кількість поживних речовин і води. При врожаї 10 тонн зеленого корму культура асимілює в середньому: 38 кг N, 16 кг P₂O₅, 45 кг K₂O, 20 кг CaO, 12 кг MgO, 5 кг S або у вигляді SO₃ – 12,5 кг і 17 г B, 13 г Cu, 150 г Mn, 1,5 г Mo і 150 г цинку Zn. Вона має високу чутливість до дефіциту цинку та середню – до дефіциту бору, марганцю та міді [6, 14, 16, 14, 35].

Зелена кукурудза спричиняє значне виснаження гумусу в ґрунті, тому, використовуючи гній та шлам або рідкий гній, їх слід використовувати в першу чергу під кукурудзу для силосу. Це рослина, яка найкраще використовує поживні речовини природних добрив [25, 27, 39].

Якщо ґрунт дуже кислий, слід внести вапняне борошно, або доломіт, на стерню після збирання врожаю. У разі дуже низького вмісту магнію в ґрунті рекомендується використовувати магнієвмісний доломіт, навіть у невеликих кількостях – 300-600 кг га доломіту. Кукурудза поглинає багато магнію і надзвичайно погано росте на ґрунтах, бідних магнієм.

Осінь – найкращий час для внесення гною. З дозою 30 тонн гною великої рогатої худоби вноситься 150 кг азоту, 90 кг фосфору та близько 200 кг калію, а кукурудза буде використовувати близько 60-70 кг азоту, 25 кг фосфору та 120 кг калію. Гній покриває поживні потреби кукурудзи на рівні близько 35% азоту та фосфору та понад 50% калію. Використовуючи гній, ми зменшуємо дози мінеральних добрив до рівнів, рекомендованих для дуже високої родючості ґрунту [25, 27, 42].

Азот є найважливішим поживним елементом у виробництві кукурудзи для отримання оптимального врожаю та поліпшення якості і поживності кормової силосної маси. Численні дослідження показали збільшення врожаю зеленої маси після внесення азотних

добрив. Наприклад, застосування азоту з іншими елементами в польових дослідженнях, проведених у Лісостепу, значно збільшило врожайність кукурудзи та оптимального поглинання азоту. Подібні реакції кукурудзи на нормального удобрення також були виявлені в інших дослідженнях, проведених в інших умовах. На величину віддачі добрив в реакції кукурудзи впливають сівозміна, вміст мінерального азоту в ґрунті, вміст органічної речовини ґрунту, рельєф, вміст глини, дренаж ґрунту та наявність води. Отже, рекомендації азотних добрив, які не враховують ці важливі фактори, можуть призвести до надмірного або недостатнього внесення добрив з екологічними та економічними наслідками [6, 14, 16, 25, 27, 39].

Удосконалена практика управління системами удобрення є фундаментальною для оптимізації врожайності кукурудзи на силос, мінімізації втрат азоту та підвищення ефективності його поглинання. Вона включає синхронізацію внесення добрив із потребою в них культури через відповідні терміни, норми та способи внесення, а також використання дробних внесень на основі показника рівня хлорофілу в листі та концентрації азоту у живих листках. Успіх удобрення вимагає точної оцінки норми азотних добрив, яка забезпечує найбільший урожай, при якому виробник також може досягти оптимальної економічної віддачі, широко відомої як економічно оптимальна норма азоту. Через значні відмінності в характеристиках ґрунту між полями та строкатості самих полів, на додаток до змінних умов навколишнього середовища, важко узагальнити конкретну оптимальну норму добрив. Наприклад, економічний оптимальний показник азоту для кукурудзи коливався від 50 до 230 кг/га, залежно від поля та року.

Під час росту кукурудза поглинає велику кількість азоту, тому добре реагує на азотні добрива. Як правило, під кукурудзу використовуються повільнодіючі добрива, такі як сечовина та

аміачна селітра, а також сульфат амонію – на ґрунтах з високим рН. Поширеною помилкою при підживленні азотом кукурудзи є несвоєчасна доставка цієї поживної речовини, що значно знижує врожайність. Цікавим рішенням є використання стабілізатора азоту – препарата інгібітора нітрифікації під назвою N-Lock™. На момент його використання можна застосувати всю розрахункову дозу азоту до кукурудзи одночасно. N-Lock™ зменшує втрати азоту в ґрунті та збільшує його доступність для рослин на критичних стадіях розвитку. Це підвищує ефективність використання азоту з внесених мінеральних та органічних добрив [6, 14, 16, 25].

Структурність ґрунту є вагомою властивістю, яку необхідно враховувати при складанні рекомендацій щодо удобрення культур. Важливість структури ґрунту обумовлена її значним впливом на зберігання органічних компонентів родючості ґрунту, мінералізацію азотних сполук, мікробну біомасу та її активність та доступність води. Рекомендації щодо удобрення з різними нормами кукурудзи можуть бути встановлені для зон з ґрунтами, залежно від польових умов та структури ґрунтів.

Ступінь впливу структури ґрунту на врожайність та доступність азоту залежить від просторових і часових змін погодних умов, а також від можливих відмінностей у дренажності та інших властивостей ґрунту. Погодні умови, особливо опади та температура, можуть вплинути на попит на кукурудзу та врожай зеленої маси, мінералізацію азоту та шляхи втрат азоту. Ґрунти однієї структурної групи також можуть відрізнятися в дренажності через відмінності в процесі розвитку ґрунту – будови ґрунту. Потенціал дренажу, безперечно, впливатиме на затримку води, кількість та швидкість потоку води через профіль ґрунту, впливаючи, таким чином, на процес трансформації азоту та шляхи втрат [6, 14, 25, 27, 39].

Отже, складність взаємодії між структурою ґрунту та погодними умовами не дозволяє зробити загальні рекомендації щодо азотних добрив відповідно до структури ґрунту. Тому ефективні рекомендації, як функцію структури ґрунту, необхідно розробляти відповідно до панівних місцевих умов. Метою нашого дослідження – оцінка вплив норм мінеральних добрив на вибрані компоненти врожаю кукурудзи та стан посіви в онтогенезі.

Дози добрив слід розраховувати відповідно до кількості запланованої врожайності та кількості поживних речовин у ґрунті. Тому аналіз ґрунту є дуже важливим елементом. Осінньо-зимовий або ранньовесняний період-ідеальний час для відбору проб ґрунту. За результатами ми можемо дуже точно розрахувати необхідну кількість добрив.

Передбачається, що доза мінеральних добрив залежить від потреби рослини в азоті та покриття азотом ґрунту частини потреби. Слід підкреслити, що потреби нітратів в добривах розраховуються інакше, ніж раніше прийнято в сільськогосподарській практиці. Потреба силосної кукурудзи в азоті згідно алгоритму, включеного до регламенту, нижча. Водночас варто знати, що сільськогосподарські виробники, які не зобов'язані складати план внесення добрив, мають більшу свободу у оцінці потреб у добривах. У той же час, згідно з чинним регламентом, максимальна кількість азоту, що діє з усіх джерел при вирощуванні кукурудзи на силос, не може перевищувати 240 кг/га.

Раціональне внесення азоту під кукурудзу, окрім встановлення дози, вимагає правильного підбору добрива та дати його внесення. Як стандарт, рекомендується використовувати розділені дози, тобто 50-70% передпосівні дози та залишок для підживлення, етап 3-5. Листове підживлення. Важливо, щоб підживлення не затримувалося, оскільки інтенсивне засвоєння поживних речовин кукурудзою

починається на стадії 6-8 листків і триває до кінця цвітіння. Тому доцільно, щоб з цього етапу рослини мали мати у своєму розпорядженні значну кількість доступних поживних речовин (включаючи азот) у ґрунті. Однак у ситуації, коли потреби в добривах не високі, варто розглянути можливість застосування всієї дози перед/під час посіву. Це має особливе значення, коли після сходу сонця спостерігається дефіцит опадів, оскільки підгодівля під час посухи завжди передбачає великі втрати азоту в атмосферу у вигляді газу.

При виборі добрива слід враховувати перш за все ціну на чистий інгредієнт та супутні інгредієнти, оскільки кукурудза не є особливо вимогливою до форми цього інгредієнта. Не слід використовувати занадто високі дози азоту в амонійній формі (NH_4) та аміді (NH_2) незадовго до посіву, оскільки ці форми, особливо в лужному середовищі, легко перетворюються на аміак (NH_3), який, з одного боку, призводить до втрат цього компонента з ґрунту, а з іншого боку, це може призвести до пригнічення сходів.

Швидкість засвоєння поживних речовин змінюється залежно від різних стадій онтогенетичного розвитку кукурудзи. Спочатку поживні елементи використовуються у невеликі кількості, а інтенсивне поглинання азоту починається із 7-8 листків, а калію найбільше, зазвичай, втрачається в період цвітіння. Фосфор менш важливий, ніж азот і калій, але має великий вплив на розвиток кореневої системи. Також варто згадати не менш важливі, але часто забуті інгредієнти, такі як магній і кальцій.

Дефіцит магнію спричинює порушення цвітіння та запилення, що обмежує утворення качанів та погіршує якість зерна. Кальцій як поживна речовина, зазвичай, присутній у достатній кількості (за винятком ґрунтів з низьким рН). Інтенсивне використання мінеральних добрив призводить до виснаження запасів кальцію,

який повинен надавати нейтралізуючу дію, зокрема і щодо азоту. Невелика кількість цього елемента проявляється скручуванням листя в трубочку, що часто плутають з дефіцитом калію.

Кукурудза відносно невимоглива до магнію та сірки, ці компоненти не слід забувати при розробці добрив для цієї рослини. На практиці передбачається, що перед вирощуванням кукурудзи ґрунт повинен мати середню кількість наявного в ґрунті магнію. У такій ситуації за відсутності природних та органічних добрив слід вносити добрива цим компонентом у кількості 50-75%. Сірку, за середніх умов ґрунту, без природних та органічних добрив, слід удобрювати в кількості від 1/5 до 1/8 дози азоту.

Під кукурудзу можна вносити як однокомпонентні, так і багатоконпонентні добрива. Знаючи, що кукурудза – калієлюбна рослина, слід вибрати багатоконпонентні з високою концентрацією калію. Фосфорні та калійні добрива можна успішно використовувати на середніх і важких ґрунтах восени, а на більш легких ґрунтах – навесні. Якщо аналіз ґрунту показує низький вміст фосфору та калію, необхідно розділити добриво на дві або три дози. При посіві насіння кукурудзи можна внести фосфат амонію, що містить азот і фосфор. Близьке розташування елементів навколо ядра робить їх легкодоступними для рослини і сприяє швидкому розвитку кореня.

Регулювання живлення кукурудзи фосфором і калієм пов'язане з їхніми кількостями в ґрунті – рухомих сполук фосфору та калію.

Починаючи удобрювати кукурудзу, необхідно знати, що це рослина з дуже високими потребами в поживних речовинах, особливо з точки зору калію, який кількісно повинен поглинатися більшістю з усіх компонентів. Фосфор особливо важливий на ранніх стадіях росту, коли він відповідає за розвиток кореневої системи (хороше фосфорне живлення дозволяє рослинам швидко розвиватися), а потім проходити стадію цвітіння.

Калій важливий протягом усього періоду вегетації, і найбільше його накопичення відбувається в період від 6-8 листків до цвітіння. Роль цього компонента полягає насамперед у контролі водного та азотного балансу рослини, внаслідок чого рослини краще управляють водою (підвищена стійкість до посухи), а також більш ефективно поглинають та перетворюють азот у сільськогосподарські культури [6, 14, 16, 25, 27, 39].

Правильне живлення кукурудзи з фосфором і калієм забезпечує як виробництво рослин високою біомасою, так і хорошу посадку качанів і зернових культур, а також достатньо тривалий період розливання зерна, що призводить до високих врожаїв. Ось чому дуже важливо, щоб раціональне удобрення кукурудзи було спрямоване на підтримку належного достатку ґрунту в засвоюваних формах цих інгредієнтів [6, 27, 39].

Доцільно, щоб ґрунт перед посівом кукурудзи містив щонайменше середню кількість цих компонентів – бажано на межі між середньою та високою кількістю. При такому рівні родючості доза добрив інгредієнтів повинна бути на рівні 50-75% харчові потреби. Звичайно, оцінюючи остаточний рівень внесення добрив, слід також враховувати приплив інгредієнтів з органічних (солома) або природних добрив (гній тощо) та їх використання в сівозміні.

Вибір добрив залежить від дати та техніки їх внесення. Однак доцільно, щоб фосфор у добривах містився у добре розчинних формах, що забезпечує кращу доступність цієї поживної речовини для рослин у критичні періоди. Крім того, додаткове збільшення концентрації фосфору в ґрунтовому розчині можна отримати за допомогою припосівного локального внесення, яка проводиться разом із посівом насіння. Особливо хороші результати дає місцеве підживлення кукурудзи багатоконпонентними добривами, які крім фосфору містять азот у формі амонію ($N-NH_4$), що сприяє засвоєнню

фосфору. Водночас дослідження показують, що локальне внесення фосфорних добрив дозволяє значно підвищити їх ефективність (навіть до 30%) [6, 14, 16, 25, 27, 39].

1.3. Вплив вирощування кукурудзи на агрохімічні показники родючості ґрунту

Однією з основних проблем сучасного сільського господарства є виснаження ґрунтової органічної речовини. Основним джерелом органічної речовини, що надходить у ґрунт, є природні добрива – решки рослин, а також гній від скотарства та свинарства, що є найважливішими. Зменшення чисельності тварин змушує шукати інші види природних добрив [31, 25, 27, 39].

Водночас, останніми роками спостерігається динамічний розвиток птахівництва, побічним ефектом якого є виробництво все більшої кількості курячого посліду. Тому були проведені дослідницькі роботи, спрямовані на: визначення хімічного складу посліду з курчат-бройлерів та посліду курей-несучок, визначення впливу цих матеріалів на врожайність та якість кукурудзи, а також фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту, а також визначення їхньої удобрювальної цінності та методу визначення доз.

Для досягнення прийнятих цілей дослідження був використаний польовий експеримент. Проведений експеримент та хімічний аналіз показали, що послід з курчат-бройлерів та послід з курей-несучок є добривами з високими концентраціями азоту, фосфору і калію, що перевищують мінеральні добрива.

При вирощуванні кукурудзи, призначеної на силос і зерно вони підвищують цінність біохімічної речовини, індекс потенційної родючості ґрунту [6, 14, 16, 25, 43].

Проте, через повільний ріст та великі міжряддя ґрунт піддається ерозії, що пов'язано із втратою гумусу. Величезні відмінності в балансі речовини та виснаженні ґрунтових поживних речовин є результатом напрямку виробництва. При вирощуванні на зерно значна частина субстрату залишається в полі.

Розділ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ПОДІЛЛЯ

2.1. Умови проведення досліджень і опис господарства

Теребовлянський район розміщений у центральній частині Тернопільської області. Районний центр – м. Теребовля (рис. 2.1).

Площа території району – 1130 км² (8,1% від площі області). Сільськогосподарські угіддя в районі займають 93438 тис. га, ліси – 9534 тис. га. Решта – населені пункти, промислові об'єкти та інфраструктура. Загальна протяжність кордонів району – 185 км. Кількість населених пунктів – 78, в т.ч. – м. Теребовля, смт Микулинці, смт Дружба та 75 сільських населених пунктів.

Населення району – 64833 осіб, в т.ч. міського – 19078, сільського – 45755 осіб (71%).

Рельєф Теребовлянського району пересічений, хвилястий, мальовничий, характеризується невеликими підвищеннями, пагорбами, впадинами, є і рівнини [1, 9, 19]. В районі є степ, що називають Панталіха.

По території району проходить залізнична колія Тернопіль-Чернівці, а також низка автомобільних шосе різного значення.

По території району протікають річки Стрипа, Серет, Гнізна, мережа потічків. Рослинний і тваринний світ Теребовлянщини різноманітний. Ліси, переважно листяні із окремими куртинами хвойних порід, багаті на мисливських тварин і птахів. Тут поширені олень, дикий кабан, козулі, лисиці, зайці та інші звірі.

Соціально-економічний розвиток Теребовлянського району іде в основному у аграрному напрямі. Виробнича спеціалізація району: в галузі сільського господарства – вирощування зернових і

зернобобових, технічних культур; овочів та картоплі, виробництво молока, вирощування свиней, великої рогатої худоби; в галузі промислового виробництва – виробництво будівельних матеріалів, добувна та деревообробна промисловість, переробка сільськогосподарської продукції.

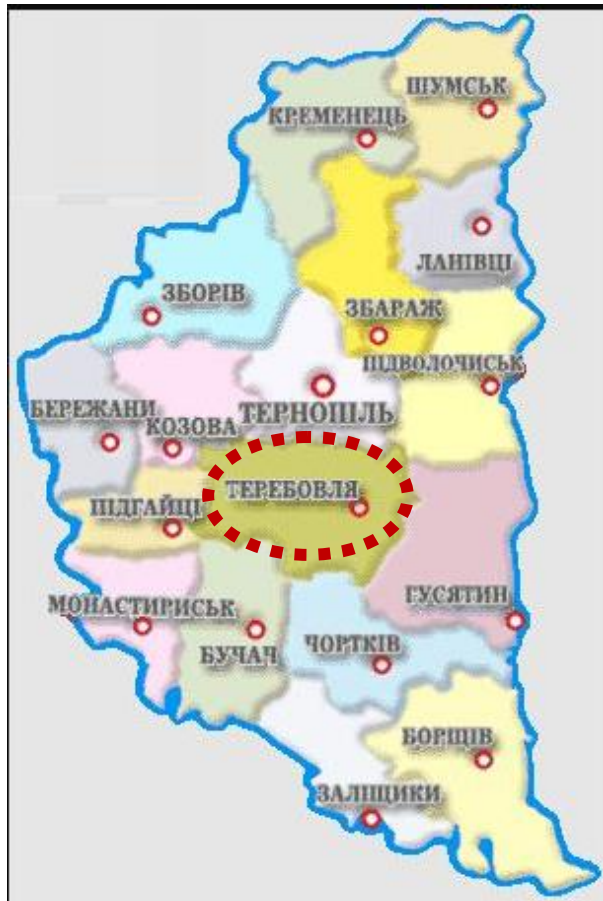


Рис. 2.1. Розташування Терешівського району Тернопільської області, де були виконані дослідження.

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводили на полях Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" (ФГ "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ"), що знаходиться у фізико-географічному регіоні Холодного (Тернопільського) Поділля. Адреса: господарства Тернопільська обл., Терешівський район, село Мшанець, вулиця Молодіжна, буд. 1. Дата реєстрації господарства 03.04.2018 (існує майже 4 роки) (рис. 2.2).

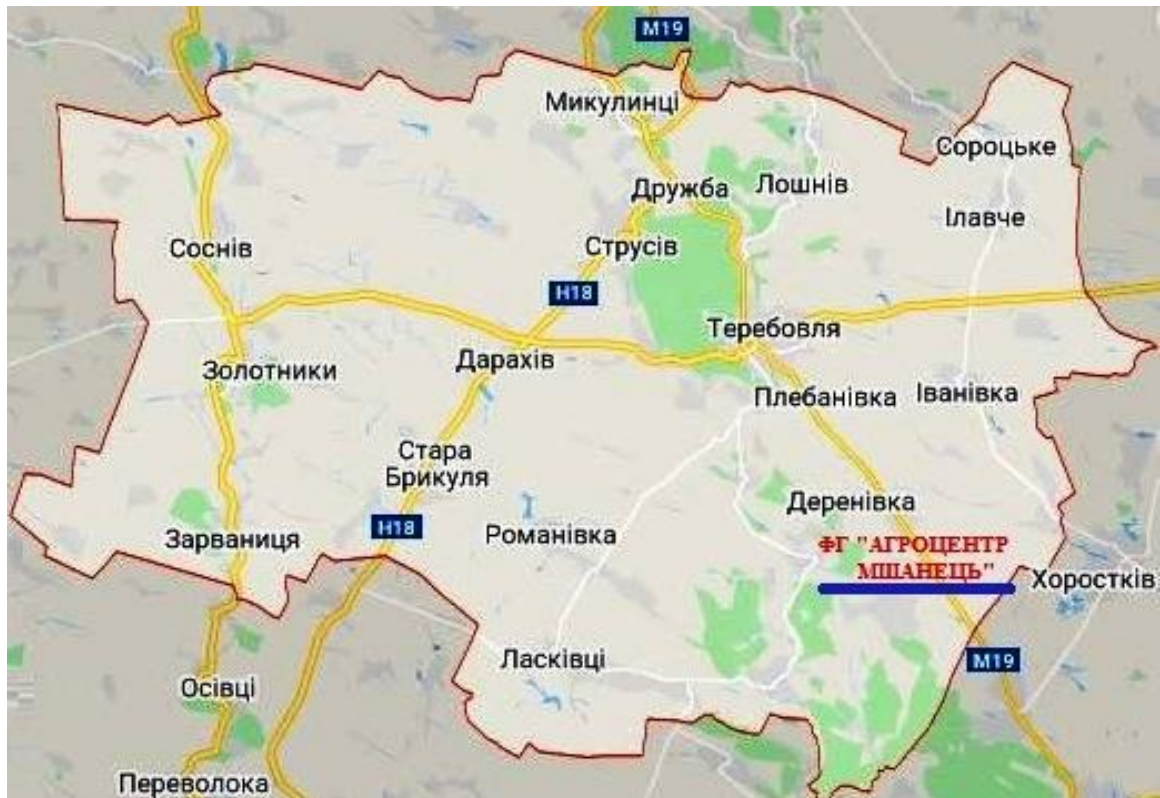


Рис. 2.2. Розташування ФГ "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" у Терешовлянському районі Тернопільської області

Засновник Кривінський Володимир Богданович. Статутний капітал підприємства 100 тис. грн. До основних видів діяльності належить вирощування зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур, кормовиробництво. Допоміжна діяльність зосереджена у рослинництві. Господарство займається після урожайними операціями, виробництвом готових кормів для тварин, що утримуються на фермах.

Загалом Терешовлянський район має сприятливі умови для розвитку сільського господарства. На території району є 75565 га орних земель. З-поміж розвинутих галузей господарства рослинництво на першому місці. Воно по роках дає 80-90% товарної продукції. Площі під картоплею в районі – 60 га, овочами – 4 га, кормовими культурами – 11648 га, під іншими культурами – 1265 га. В районі збирають до 90 тис. тонн овочів.

Найбільші посівні площі в Теробовлянському районі займають зернові культури, а з-поміж них – озима пшениця. Вирощують широко ячмінь, горох, кукурудзу, гречку, овес тощо.

Основою стабільного землеробства є підтримання родючості земель та збереження їх від ерозійних процесів. Тому фермери дбають над постійним нарощуванням внесення органічних добрив – до 8 тонн на гектар ріллі та мінеральних – до 40 кг діючих речовин на гектар ріллі в найближчі роки.

Тваринництво є наступною галуззю сільськогосподарського виробництва в районі за потужністю. Воно дає до 20% товарної продукції. Для його розвитку в районі є добрі природні умови: розвинуте польове кормовиробництво, наявність лук і пасовищ тощо. Найважливішими галузями тваринництва є скотарство, свинарство. Поволі розвивається вівчарство.

Скотарство в Теробовлянському районі – м'ясо-молочне. Середній надій молока становить 2110 кг. В районі є 27900 голів великої рогатої худоби (у господарствах району – 6890, у населення – 21050), в тому числі корів – 13890 (у господарствах району – 1730, у населення – 12160).

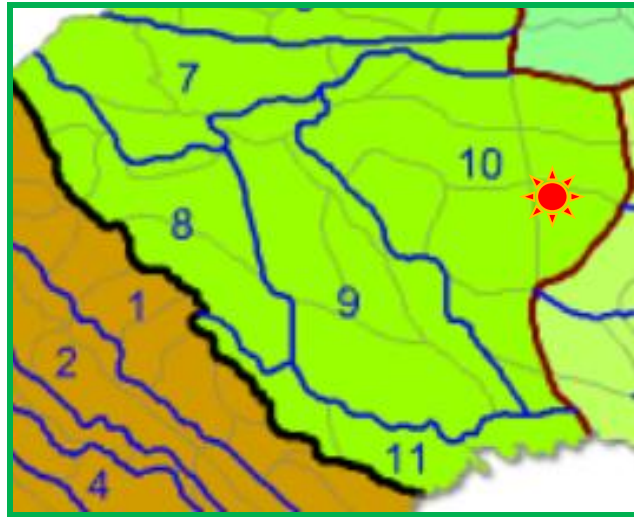
Упродовж 2010-2020 рр. зросло поголів'я коней, що перебувають у приватній власності громадян.

За обсягом сільськогосподарського виробництва Теробовлянський район займає сьоме місце серед районів області.

Основним напрямом розвитку тваринницької галузі в Теробовлянському районі є підтримання сталого поголів'я худоби та його збільшення, зміцнення кормової бази і поліпшення годівлі, поліпшення племінної роботи та використання досягнень наукового прогресу.

Розвивається інфраструктура аграрного ринку — в районі працює 100 заготівельних пунктів, в тому числі — із заготівлі молока — 60, 4 фірмових магазини.

Теребовлянський район розташований на Тернопільському плато Подільської височини в західній частині Правобережного лісостепу [9].



- Зона широколистяних лісів, Західноукраїнський край
- 8 – Розтоцько-Опільська горбогірна область
- 9 – Західноподільська височинна область
- 10 – Середньоподільська височинна область
- розташування ФГ "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ"

Рис. 2.3. Фізико-географічне положення господарства
ФГ "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ"

Фермерське господарство "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" має свої землі на Середньоподільській височинній області.

Місцевість району – це хвилясте плато, прирічкові схили почленовані мережею ярів і балок. Північно-східна частина Теребовлянського району – це відроги Товтровоного кряжу: гори Могила

(379, 5 м), Безіменна (380,2 м), Бучина (376, 8 м) та інші утворюють висоти південно-західної частини району [9].

Територія району є в межах Волино-Подільської плити, яка залишається частиною давньої Східно-Європейської платформи [9].

2.2. Клімат ландшафту та особливості погоди роки проведення досліджень

Мезоклімат території Тереховлянського району сприятливий для вирощування агрокультур, зокрема озимої та ярої пшениці, ячменів, жита, вівса, буряків цукрових, картоплі, овочевих культур і кормів. Влітку низькі температури повітря можуть гальмувати розвиток агрокультур [1, 9, 37]. Загалом умови зволоження і температурний режим забезпечують потреби рослин у теплі, світлі та волозі.

Центральна частина Тернопільщини є найхолоднішою. Цю місцевість ще називають «Холодним» Поділлям – середньорічна температура становить $+6,9^{\circ}\text{C}$. Тому період активної вегетації культур тут 156—167 днів. Сума активних температур у центральній частині Тернопільщини – $2450\text{--}2470^{\circ}\text{C}$. Найжаркіший місяць – липень $+18\text{--}+19^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.4).

Багаторічна кліматична норма за період метеоспостережень встановлена 559 мм (рис. 2.5). Упродовж року на клімат району впливають атмосферні маси з Атлантики: взимку заходять потоки сибірського антициклону, що спричинює холодну погоду, влітку впливає азорський максимум, весною і на початку осені — холодні арктичні повітряні маси. Найвологіший місяць – липень – опади 92 мм (рис. 2.5). У межах Тернопільщини кількість опадів коливається в межах 550–700 мм за рік. Сніговий покрив з'являється зазвичай у листопаді і тримається до березня. Річний коефіцієнт зволоження у центральній частині Тернопільської області – 1,0.

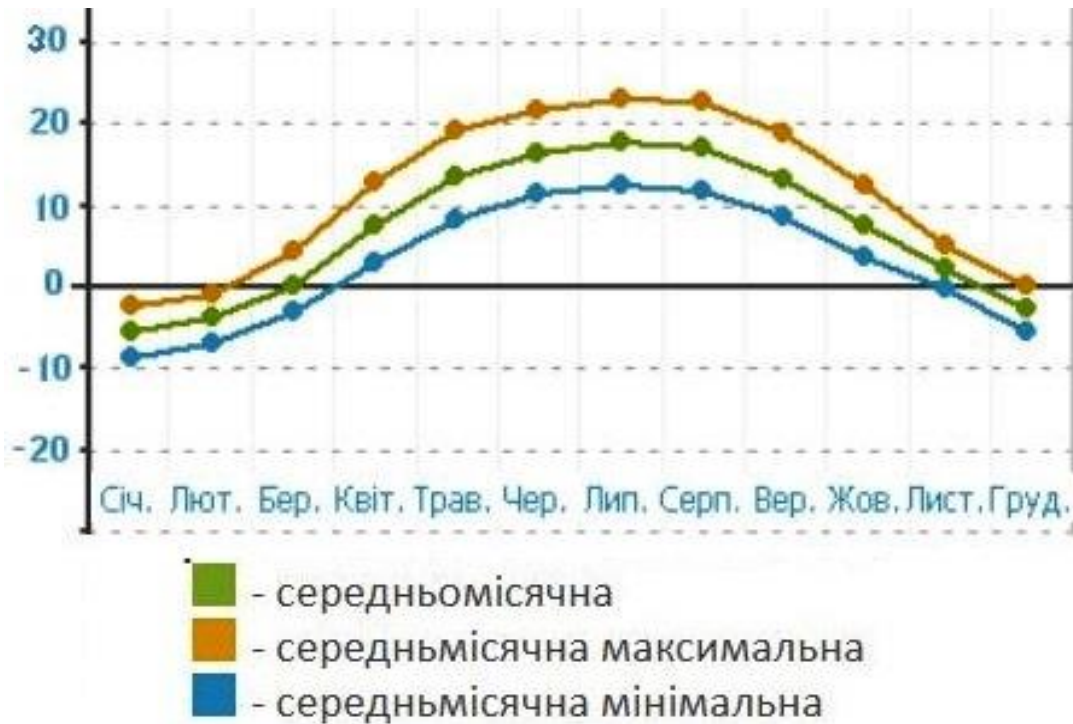


Рис. 2.4. Середньобагаторічна динаміка тепла у зоні Холодного Поділля [34].



Рис. 2.5. Середньобагаторічна динаміка опадів у зоні Холодного Поділля [34].

Вітри – найчастіші північно-західні та південно-західні. у літні дні панують західні та північно-західні напрями (рис. 2.6)

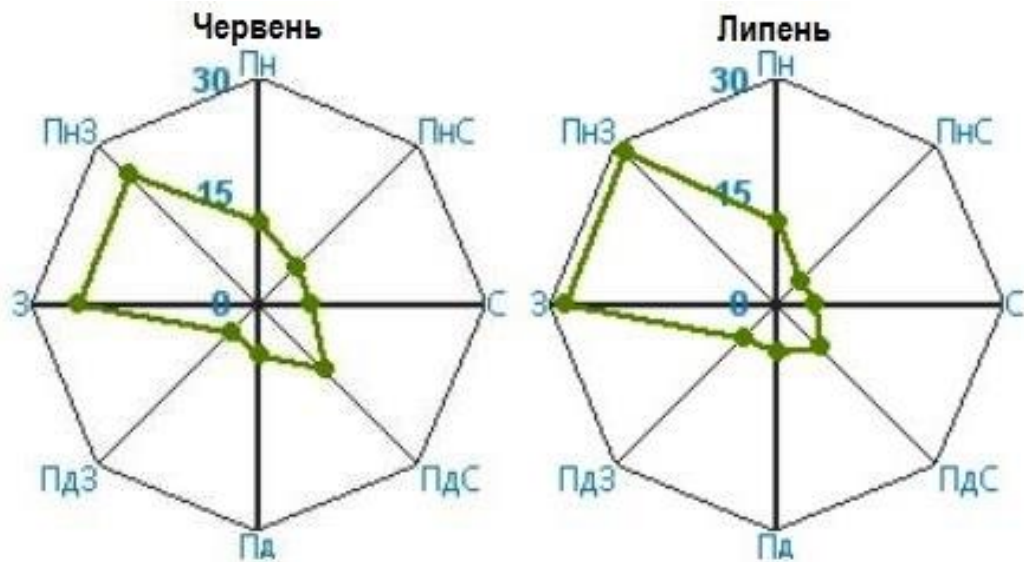


Рис. 2.6. Панівні напрями вітрів у зоні Холодного Поділля (дані метеостанції Тернопіль [34]).

Коливання температури за місяцями упродовж 2020 року мало відрізнявся від середньобогаторічного. Але серпень виявився жаркішим від традиційно найжаркішого липня (рис. 2.7). Середня температура 2020 року становила $9,6^{\circ}\text{C}$, вегетації – $15,5^{\circ}\text{C}$.

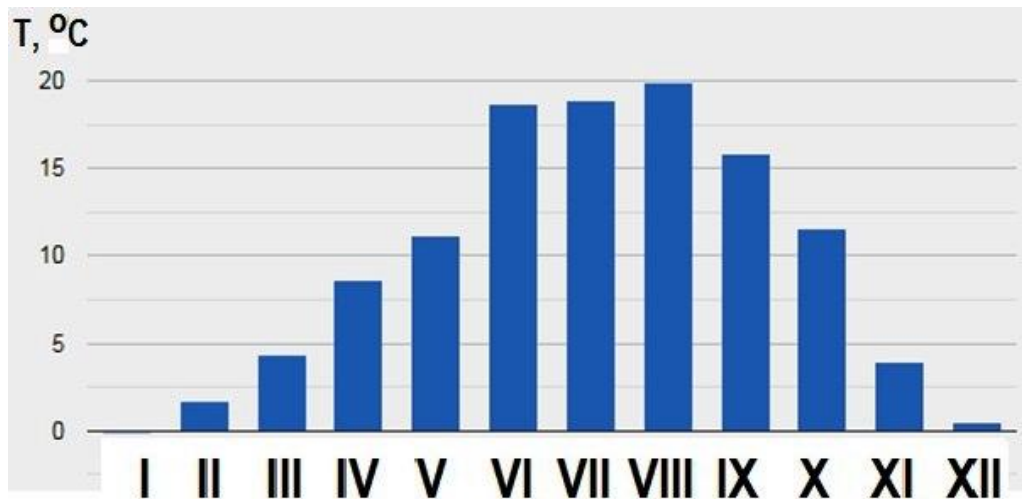


Рис. 2.7. Середньомісячна динаміка температури 2020 року у зоні Холодного Поділля, $^{\circ}\text{C}$ [33].

Розподіл опадів у 2020 році за місяцями дуже виразно відрізнявся від багаторічної динаміки (рис. 2.8). Зима була відносно

суха і опадів було нижче норми на 10-12 мм. Березень і квітень теж не додали вологи в ґрунт. Натомість травень на 20 мм, а червень на 38 мм дали опадів, що врятувало посіви культур від пересихання.

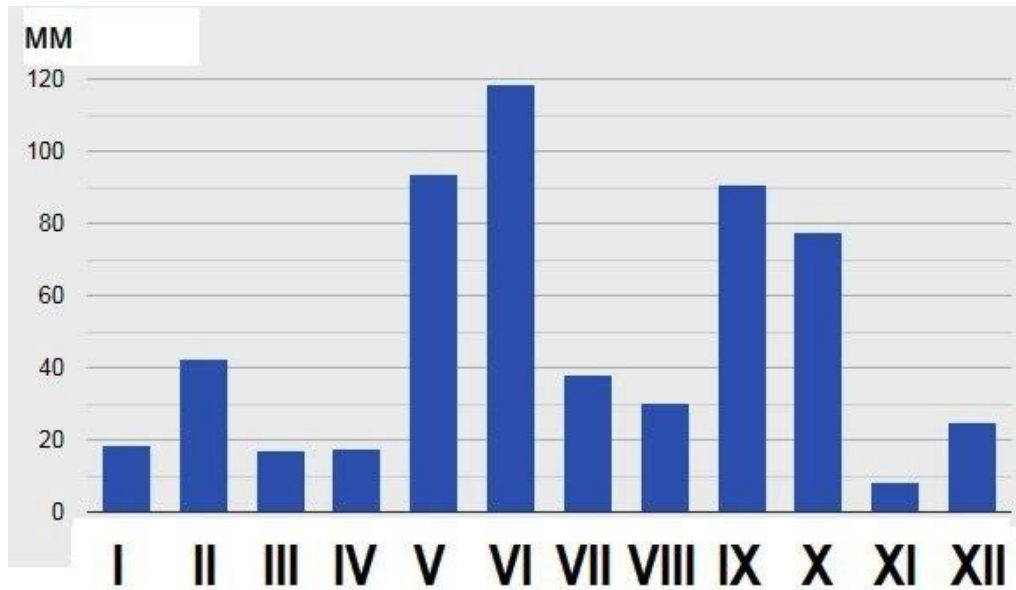


Рис. 2.8. Середньомісячна динаміка опадів 2020 року у зоні Холодного Поділля, мм [33].

Розподіл температури за місяцями упродовж 2021 року не відрізнявся від середньо багаторічного (рис. 2.7).

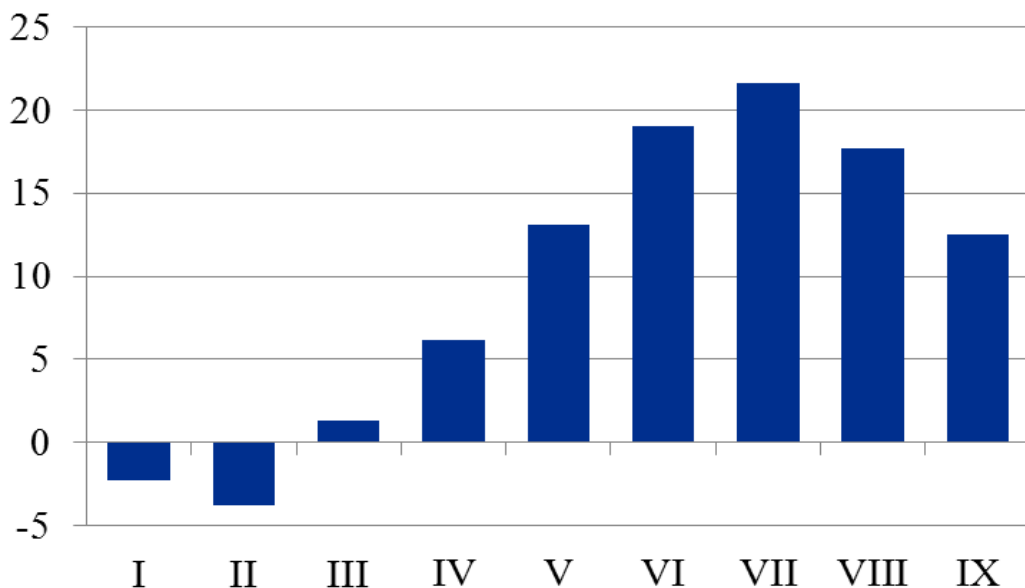


Рис. 2.9. Середньомісячна динаміка температури 2021 року у зоні Холодного Поділля, °C [33].

Липень виявився найжаркішим місяцем року. Лютий був найхолоднішим. Середня температура вегетаційного періоду з квітня по вересень включно – 15,0°C.

Розподіл опадів у 2021 році за місяцями дуже сильно відрізнявся від багаторічної динаміки (рис. 2.10). Лютий і березень додали опадів більше норми. Натомість квітень, травень і червень були вологодефіцитними, що вкрай негативно вплинуло на більшість культур. Проте відносно посухостійка кукурудза не припиняла вегетації за достатку тепла. За період з квітня до вересня включно випало 501 мм опадів.

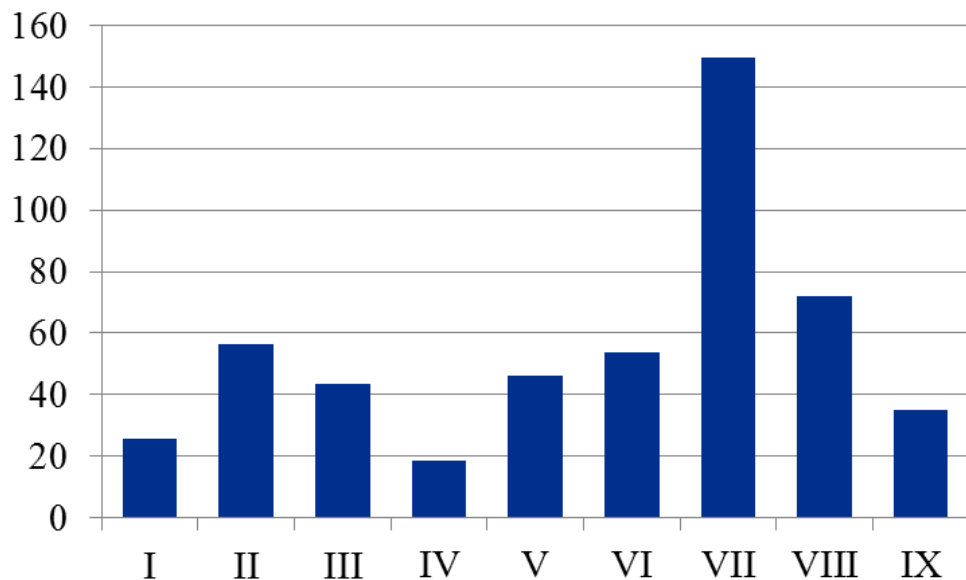


Рис. 2.10. Середньомісячна динаміка опадів 2021 року у зоні Холодного Поділля, мм [33]. 501 мм

Погодні параметри 2020 року вирізнялися рівномірним розподілом опадів за вегетаційних період і їх достатньою кількістю (табл. 2.1). Найжаркішим місяцем був серпень – 32,2°C. Цього ж місяця була і низька температура – 8,4°C.

2021 року найбільшого рівня сягнула температура липня – 32,0°C. Проте в лютому спостерігали незвично глибокий сніговий покрив –18 см. За вегетацію випало лише 340 мм опадів, тоді як у

2020 р. 388 мм. Якщо 2020 р. лише січень мав мінімум температури $-13,4^{\circ}\text{C}$ то 2021 р. у січні $-17,6^{\circ}\text{C}$ та у лютому $-21,4^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 2.1

Погодні умови по місяцях у 2020-21 роках, (дані метеостанції
Тернопіль) [33]

Місяць	Макс. температура, $^{\circ}\text{C}$	Мінім. температура, $^{\circ}\text{C}$	Середня швидкість вітру, м/с	Макс. глибина снігу, см
2020 рік				
I	7,8	-13,4	4,1	4
II	9,5	-9,7	4,6	2
III	17,2	-7,2	3,8	2
IV	21,8	-6,7	4	-
V	26,1	-0,2	4,5	-
VI	29,9	5,7	3,4	-
VII	28,6	7,7	2,6	-
VIII	32,2	8,4	2,6	-
IX	29,3	2,2	2,8	-
X	20,8	2	3,1	-
XI	11	-5,6	3	1
XII	10,3	-5,8	4,5	1
2021 рік				
I	6,4	-17,6	4	
II	10,6	-21,4	4,1	7
III	13,3	-6,7	4	18
IV	19	-3,2	4	4
V	23	1,2	4,5	1
VI	31,5	8,1	3,8	-
VII	32	12,6	2,9	-
VIII	29	8,4	2,5	-

Отже літо в обидва роки було сприятливе для приросту фітомаси рослин кукурудзи і качанів. Волога і тепла погода в період збирання дозволила успішно зібрати врожай фітомаси кукурудзи.

2.3. Характеристика ґрунтів Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" та дослідної ділянки

Ґрунтовий покрив Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" не складний, що пов'язано з рівномірністю рельєфу, умовами вологісного режиму. Оскільки Теробовлянщина знаходиться в зоні лісостепу, то найпоширенішими є темно-сірі і сірі опідзолені середньосуглинкові ґрунти, а також чорноземи опідзолені середньосуглинкові. На підвищених ділянках розташовані сірі опідзолені місцями слабокислі ґрунти.

В Теробовлянському районі [3, 9, 42] переважають: сірі лісові ґрунти, поширені на вододільних плато на півдні Теробовлянського району. Для них властиве інтенсивне і глибоке опідзолення. Це зумовило виразну диференціацію профілю по горизонтах елювія і ілювія. Елювіальний горизонт вилугований, пухкий, безструктурний, натомість ілювіальний, навпаки, збагачений колоїдами, важкий за гранулометричним складом, щільний і погано водопроникний. Органічного вуглецю в гумусовому горизонті мало — 2,2-2,4%, вміст поживних речовин низький, що за 5-тибальною системою оцінюється на 2 бали.

Чорноземи опідзолені найбільше поширені ґрунти в Теробовлянському районі. Найбільші їхні ділянки зосереджені в західній частині району, менші — у східній. Профіль цих ґрунтів має глибоку гумусованість (до 80-90 см). Гумусовий горизонт пороховато-зернистої структури, він сягає 45-55 см, у верхній товщі міститься 3,5-3,8% гумусу, вміст якого з глибиною спадає.

Перед організацією досліду ми описали профіль темно-сірого лісового опідзоленого середньосуглинкового ґрунту на полі попередника (рис. 2.11).

HE 0-38 см	– гумусово-елювіальний темно-сірого забарвлення, горизонт слабо-ущільнений, легкосуглинистий з гранулометричним складом, грудкуватої структури, наявність коренів рослин по цілому горизонту, перехід чіткий;
I(h) 39-55см	– ілювіальний гумусований горизонт, сіро-бурого забарвлення, легкосуглинковий, грудочкувато-горіхуватої структури, більш щільний за попередній, добре помітні вкраплення SiO ₂ , подекуди зустрічаються корені рослин, перехід чіткий;
I 56-85см	– ілювіальний горизонт, коричневого забарвлення з великою кількістю вмитих колоїдів на структурних агрегатах, горіху вато-призматичної структури, легкосуглинковий, щільний, перехід в наступний горизонт поступовий;
Pi 86-120см	– перехідний до ґрунотвірної породи горизонт, буро-палевого забарвлення, щільний, грудкувато-призматичної структури, ознаки ілювіюваності в добре виражених охристих плями, перехід в наступний горизонт поступовий;
Pк >120см	– ґрунотвірна порода – лесоподібний суглинок, палевого забарвлення, крупнобрилуватої структури.

Рис. 2.11. Опис профілю темно-сірого лісового опідзоленого середньосуглинкового ґрунту дослідної ділянки у Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ".

Як пересвідчуємося з опису профілю, темно-сірі опідзолені ґрунти за своїми властивостями дуже подібні до чорноземів. Вони мають потужний гумусовий горизонт, грудкувато або грудкувато-горіхувату структуру. Показник опідзолення у вигляді присипки

кремнезему у них слабо виражена. Вертикальне переміщення колоїдів в темно-сірих ґрунтах виражене слабше порівняно з іншими підтипами лісових ґрунтів. Тому ці відміни мають важкий гранулометричний склад, структурованіші, хоч структура мало водостійка.

Щільність орного шару ґрунту коливається в межах 1,22-1,43 г·см⁻³, а в ілювіальних горизонтах – 1,39-1,51 г·см⁻³. Вміст гумусу в орному горизонті становить 2,2-2,8%. Якісний склад гумусу фульватно-гуматний. В комплексі гумінових кислот переважає фракція, зв'язана з півтораоксидами. Гідролітична кислотність від 2,0 до 3,5 мг-екв на 100 г ґрунту, рН_{КСІ} ґрунту 5,3-6,0, сума ввібраних основ – 12-22 мг-екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості на основі 80-90%. Лужність в темно-сірих ґрунтах Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" з глибиною зростає.

Темно-сірі ґрунти належать до родючих відмін. Їх ефективна родючість росте від легкосуглинкових до важко суглинкових, тобто вона значною мірою залежить від гранулометричного складу профілів. Загальний рівень родючості коливається в межах від 60 до 93 балів, порівняно з іншими ґрунтами [3, 9, 42].

Для підвищення ефективної родючості темно-сірі ґрунти потребують внесення добрив з урахування потреб сільсько-господарських культур, зокрема і кукурудзи. Найкращий ефект проявляється при внесенні повного мінерального добрива на фоні гною. Що стосується фосфорних добрив, то в темно-сірих ґрунтах переважають мінеральні фосфати заліза, які важко доступні для рослин. Відносно калійних добрив ці ґрунти забезпечені калієм, але внесення калійних туків, особливо у сполученні з азотними і фосфорними, дає добрий економічний ефект.

Ґрунт дослідної ділянки має наступні агрохімічні показники (табл. 2.3).

Таблиця 2.2

Агрохімічні властивості профілю темно-сірого опідзоленого ґрунту
дослідної ділянки

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразка, см	Вміст гумусу, %	Доступні поживні речовини (мг/кг ґрунту)			pH _{сол}	Увібрані основи (мг-екв/100 г ґрунту)	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		Ca	Mg
He	0-38	2,5	101	80	116	6,0	19,1	4,3
I(h)	39-55	1,6	78	48	110	6,1	17,1	3,2
I	56-85	0,4	35	32	80	6,5	16,1	3,1
Pi	86-120	-	-	16	33	6,6	18,0	3,5

З таблиці 2.3 бачимо, що кількість гумусу в описаному ґрунті становить 2,5, що є невисоким для темно-сірих опідзолених ґрунтів. Реакція середовища нейтральна, і це сприяє вирощуванню сільськогосподарських культур. Ґрунт гумусово-акумулятивному горизонті добре забезпечений рухомими формами азоту, фосфору і калію. З глибиною вміст поживних речовин знижується.

Ґрунт дослідної ділянки достатньо увібраних основ кальцію і магнію.

2.4. Схема досліду та методика досліджень

Завдяки високому потенціалу врожайності кукурудза поглинає велику кількість поживних речовин і води з ґрунту, тому її удобрення повинно бути належним чином збалансоване. Правильне внесення добрив, окрім прямого впливу на кількість врожаю, також впливає на його якість та стійкість рослин до стресів навколишнього середовища.

Разом із урожайністю 1 т зерна та відповідною кількістю соломи кукурудза в середньому споживає: близько 30 кг N, 12 кг P₂O₅, 30 кг K₂O, 10 кг CaO, 10 кг MgO, 4 кг S та меншу кількість Mn, Zn, Cu, B і Mo.

Елементом, що проявляє найсильніший ефект на урожай, є азот, який також визначає вміст крохмалю, сирого клітковини та жиру в фітомасі.

Фосфор і калій впливають на стійкість рослин до термічних перепадів і нестачі води, а також на амінокислотний склад білків.

Оптимальна наявність поживних речовин можлива лише при оптимальному рН ґрунту, який у випадку кукурудзи становить 6,0-7,0 для середніх та важких ґрунтів та 5,5-6,0 для легких ґрунтів. Якщо необхідно відрегулювати рН, найкраще восени використовувати доломітове борошно (яке також заповнює дефіцит магнію) і добре перемішати його з ґрунтом.

Виходячи з показників родючості, наявності гною ВРХ та потреби вирощування кукурудзи на силос у Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ", ми згідно методичних рекомендацій розробили наступну схему удобрення кукурудзи ДМС 3709 (ФАО 370):

- 1. Контроль (без добрив);**
- 2. Гній 50 т/га – фон;**
- 3. N₉₀P₆₀K₆₀ + фон;**
- 4. N₁₂₀P₉₀K₉₀ + фон.**

У досліді використали такі мінеральні туки, як аміачну селітру (N – 34%), гранульований суперфосфат (P₂O₅ – 19%); калімагnezію (K₂O – 28%).

Органічні добрива вносили у вигляді напівперепрілого коров'ячого гною з наступним середнім вмістом елементів живлення: азоту – 0,57%, фосфору – 0,26% і калію – 0,67%.

Польові досліди закладали після попередника озимої пшениці, яка вирощувалася після багаторічних трав (рис. 2.11) [9].

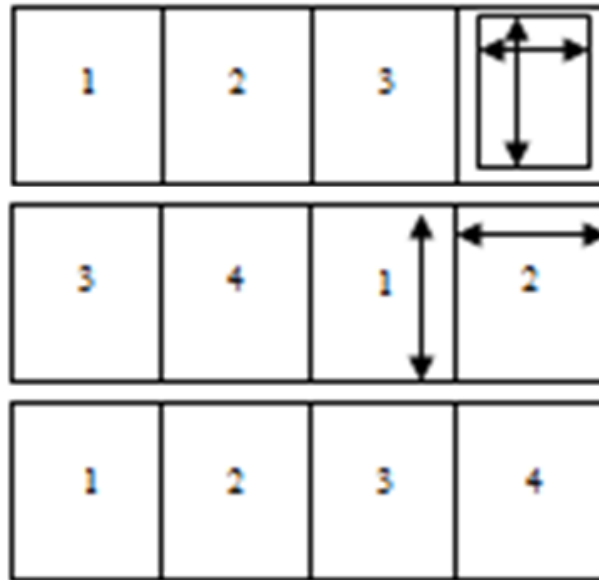


Рис. 2.11. Схема розміщення ділянок з варіантами досліду

Загальна площа однієї дослідної ділянки (варіанту) мала 95 м². Облікова площа становила 50 м². Польові досліди закладали у триразовій повторності [9].

В ґрунтових зразках визначали [2, 13, 23]: вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом, рухомого фосфору і обмінного калію за Чиріковим із послідовним визначенням фосфору на фотоелектроколориметрі і обмінного калію на полум'яному фотометрі. Вміст гумусу визначали за методикою Тюріна, суму обмінних основ і гідрологічну кислотність – за Каппеном, рН сольове – на приладі Алямовського. Проби ґрунту для аналізу відбирали в орному шарі – 0-30 см [2].

В період вегетації в дослідях проводили фенологічні спостереження за кукурудзою – фіксували настання окремих фаз розвитку рослин: сходи, поява третього листочка, поява приймочки, молочно-воскова стиглість. За строк настання фази розвитку приймали стан, коли ця ознака проявилася на 50%-ах рослин у варіанті. При збиранні врожаю відбирали рослинні зразки кукурудзи, в яких визначали вміст сирової клітковини, жиру і протеїну. Розраховували вихід перетравного протеїну і кормових одиниць з 1 гектара.

В дослідях висівали гібрид кукурудзи ДМС 3709 (ФАО 370).

Статистичну обробку цифрового матеріалу по врожайності кукурудзи проводили дисперсійним методом [13, 23].

Економічні показники варіантів дослідів та ефективність вирощування фітомаси кукурудзи за різних норм удобрення обчислювали згідно з методичних рекомендаціями [23].

2.5. Характеристика силосного гібриду кукурудзи ДМС 3709 (ФАО 370)

При вирощування силосної кукурудзи якісний силос можна отримати при виборі оптимального гібрида. Вибір гібриду кукурудзи на молочній фермі є важливим фактором. Що стосується якості поживних речовин у молочному раціоні, не вся кукурудза однакова. Вихід, вміст крохмалю, засвоюваність крохмалю, засвоюваність клітковини та інші харчові характеристики змінюються залежно від генетики гібриду.

Компанія Maiz представляє серію своїх пропозицій під назвою Силос-PRO – силосні гібриди кукурудзи для промислового тваринництва. Силос, отриманий з гібридів кукурудзи ДМС 3709 (ФАО 370), ДМС 4011 (ФАО 400) належить до найвищого – 1 класу.

Двофункційні, листкові гібриди й гібриди ДМС – це основні види кукурудзи, виведені на силос для молочних ферм сьогодні. Гібриди двоцільового призначення були призначені для виробництва зернового або високоякісного кукурудзяного силосу (рис. 2.13).



Рис. 2.13. Посіви гібриду кукурудзи ДМС 3709 (ФАО 370)

Загалом, гібриди подвійного призначення мають високий потенціал виробництва зерна та помірну засвоюваність клітковини. Гібриди листкової кукурудзи були розроблені з метою згодовування високоякісного кукурудзяного силосу молочним коровам для підвищення рентабельності і вважаються специфічними для силосу. Перші сорти листкової кукурудзи були селекціоновані у 1980-х роках і с насіннєвими компаніями у США, Канаді та інших країнах.

Листкові гібриди мають принаймні вісім листків над початком і нижнє розміщення качана на стеблі порівняно з двоцільовим. Деякі дані також свідчать про те, що листкові гібриди можуть мати невелику перевагу засвоюваності сирової клітковини перед гібридами подвійного призначення. Поточні зусилля генетиків спрямовані, щоб збільшити доступність крохмалю для травлення тварин.

При вирощуванні на силос кукурудза гібриду ДМС 3709 (ФАО 370) культура формувати урожай до 100 т/га зеленої маси.

В 1 кг силосу 1-го класу кукурудза гібриду ДМС 3709 (ФАО 370) міститься 0,25-0,30 кормових одиниць, 14-18 г перетравного протеїну, комплекс вітамінів і мікроелементів.

Якість кукурудзяного силосу залежить від, технології вирощування (строків сівби, густоти стояння рослин, добрив, засміченості і т.д.), термінів збору, технології зберігання та інших факторів. Кукурудза на силос найбільш поживною є така, у якої маса сухої речовини всієї рослини становить 30-35%, а частка качанів в рослині – 50%. Урожай зеленої маси потрібно збирати за вологості фітомаси 70%.

2.6. Технологічний процес вирощування силосної кукурудзи на Тернопіллі

Вирощування кукурудзи на Тербовлянщині має свої особливості у технології на силос.

Кукурудза відносно погано реагує монокультуру. Її можна вирощувати в монокультурі, але не частіше як 3–4 років поспіль. Якщо кукурудзу не вирощують безпосередньо на гною, коренеплоди й бульба є найкращими попередниками. Бобові – дуже хороший попередник, а потім бобово-злакові суміші. Бобре відгукується кукурудза на сидеральне удобрення.

Обробіток ґрунту для кукурудзи слід розпочати у попередньому році з осені. Гній використовується тільки восени під осінню оранку. Обробіток ґрунту навесні обмежується боронуванням і культивацією.

Удобрення кукурудзи залежать від природної родючості ґрунту, кількості очікуваного врожаю зеленої маси та внесення гною в сівозміні. Залежно від багатства ґрунту чи внесення гною рекомендується наступний рівень добрив: 120–160 кг N, перед сівбою у формі сечовини, 80–120 кг P₂O₅ та 80–120 кг K₂O на 1 га.

Термін посіву кукурудзи в південних і західних Тернопільщини припадає на 3 декаду квітня, а на сході та півночі – у 1 декаду травня. Не слід відкладати посів кукурудзи на силос, оскільки це знижує врожайність, оскільки тут важливе оптимальне використання води. Оптимальна густина посіву повинна забезпечувати приблизно 100 тис. рослин на га. Поширеною помилкою є надмірне ущільнення рослин. Правильна густина рослин забезпечується посівом насіння точною сівалкою. Ширина міжрядь 0,7–0,8 м. Глибина сівби 4–6 см на важчих ґрунтах та 6–8 см на легших ґрунтах.

Повільний ріст кукурудзи на початковій фазі вимагає використання селективних гербіцидів. Вони повинні бути економічними у використанні та ефективними у боротьбі з бур'янами. Їх слід підбирати залежно від вирощуваних сортів.

Найкращу ефективність мають препарати Defenda, що надійно знищують бур'яни, зменшують вартість затрат на продукції.

Для контролю бур'янів треба робити бакові суміші ґрунтових препаратів з прометрину: Перун (Поментрин, 500 г·л⁻¹) 2,0-2,5 г·л⁻¹ + Сахара (Ацетохлор, 900 г·л⁻¹) 1,5-2,0 г·л⁻¹ та інші.

Боротьба з шкідниками також важлива. Сходи, що проростають, іноді піддаються нападу мух. Ще одним небезпечним шкідником є європейський кукурудзяний метелик, а останнім часом – кукурудзяний черв'як.

Силос цільної кукурудзи – ідеальне джерело крохмалю, сировини клітковини, протеїну і жиру для жуйних тварин. Слід пам'ятати, що крохмаль присутній тільки в зерні і не слід поспішати з датою збирання зеленої маси. Збір врожаю має відбуватися, коли качани формуються та заповнюються зерном, тобто у фазі дозрівання зерна, від воскоподібного до скляного. Кукурудза, зібрана на цій стадії дозрівання, містить 29–35% сухої речовини у всій рослині та 45–50% у качанах.

Кукурудза (рис. 2.14), зібрана на ранніх стадіях розвитку, характеризується меншою кількістю крохмалю та високим вмістом легкокорозчинних цукрів. Під час силосування ферментація у такому матеріалі відбувається швидко і призводить до утворення великої кількості оцтової кислоти та етанолу. Тварини споживають його неохоче, а крохмаль, що міститься в ньому, майже повністю розщеплюється в рубці, що призводить до значного зниження кислотності вмісту рубця, що збільшує ризик ацидозу.



Рис. 2.14. Збирання силосної кукурудзи сучасною технікою

Занадто пізно збирати зелену масу також не приносить користі. Бактерії ферментації мають важкий доступ до внутрішньої частини клітин, що уповільнює процес силосування і рівень рН не досягає оптимальних значень. У силосованій масі є пустоти, заповнені повітрям, де цвілеві гриби знаходять хороші умови для розвитку. Поряд із затримкою збирання кукурудзи зростає важливість ступеня та точності подрібнення корму.

Збирають кукурудзу за допомогою подрібнювачів, що забезпечують січку довжиною 0,5–1,5 см, оснащену дробарками для

зерна з регульованою відстанню між вальцями, що дозволяє повністю її подрібнити.

Збирання зеленої маси силосної кукурудзи в нашому досліді відбувалося у фазі молочно-воскової стиглості. Кожну ділянку збирали окремо, зважували і відбирали рослинні зразки для аналізів.

Розділ 3

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ СИЛОСНОЇ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ХОЛОДНОГО ПОДІЛЛЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ (результати досліджень)

3.1. Залежність агрохімічних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту від системи органо-мінерального удобрення

В умовах інтенсивної технології вирощування рослин важко отримати високі врожаї хорошої якості без належного збалансованого внесення добрив [6, 27]. Кукурудза – культура з високим врожаєм і забирає з ґрунту відносно велику кількість поживних речовин. Кількість добрив залежить від вмісту наявних у ґрунті форм фосфору, калію та магнію. Дослідження кількості ґрунтів у поживних речовинах та визначення кислотності (рН) проводяться для уточнення норм внесення різних добрив. При визначенні доз добрив використовуються рекомендації щодо внесення добрив, розроблені НДІ України.

Для формування врожаю кукурудза поглинає з ґрунту близько 24-30 кг азоту, 12-16 кг фосфору, 30-40 кг калію, 6-8 кг магнію, 6-10 кг кальцію, 4 кг сірки, 14 г міді, 110 г марганцю, 85 г цинку та 1,5 г молібдену.

У 2020-2021 роках ми зробили відбір проб ґрунту напередодні закладання польового дослідження і після збирання зеленої маси. Були виконані аналізи зразків ґрунту і визначено вміст легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору і обмінного калію [38].

На рисунку 3.15 представлено результати агрохімічних аналізів ґрунту з ділянок. Добре помітно динаміку поживних елементів в ґрунті упродовж вегетаційного періоду.

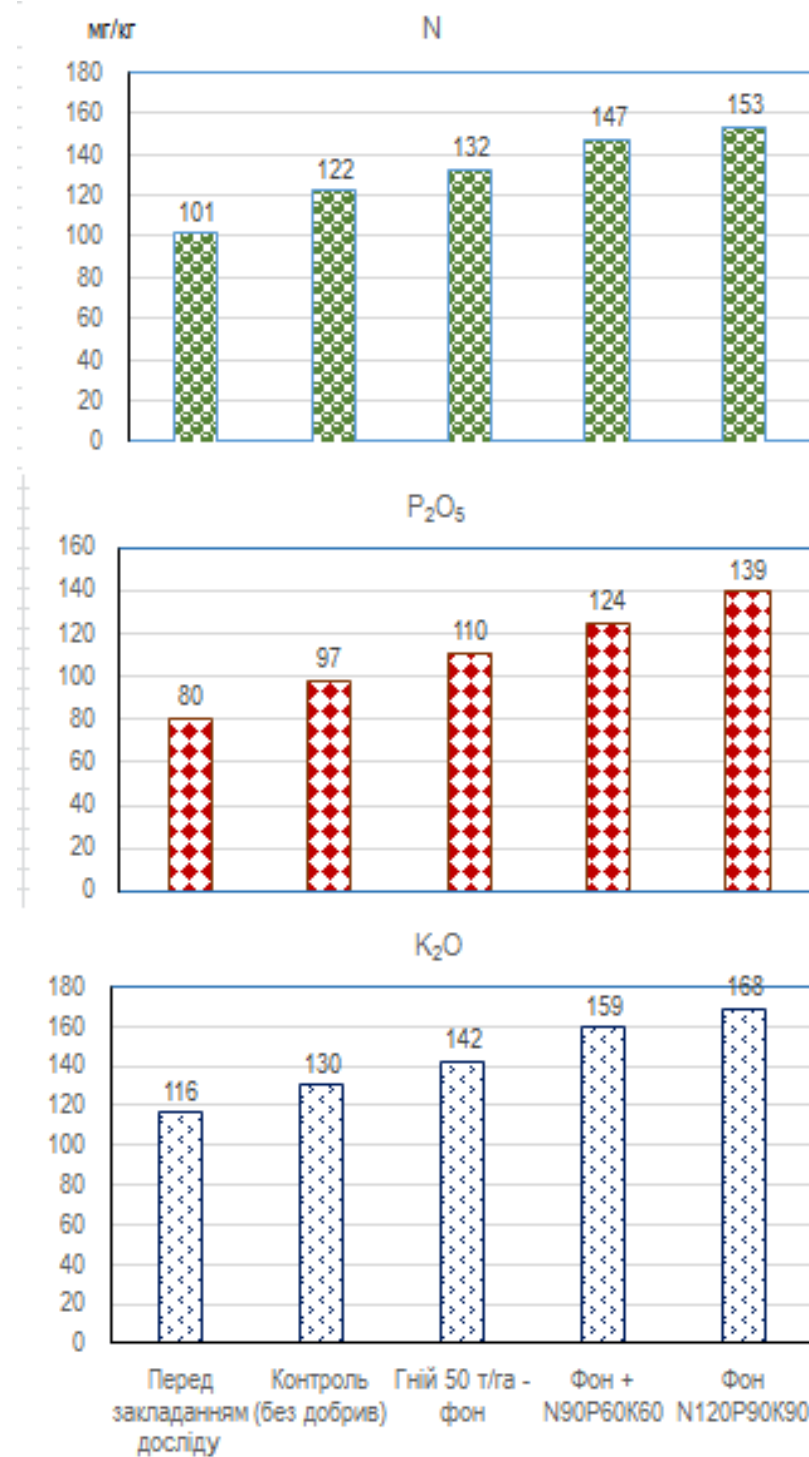


Рис. 3.15. Вплив удобрення кукурудзи на силос на агрохімічні показники родючості ґрунту (середнє за 2020-2021 рр.)

Результати агрохімічних аналізів нам підтверджують, що вміст основних елементів живлення перед збиранням кукурудзи підвищився, порівняно з вмістом цих поживних речовин в період до внесення добрив перед закладанням польового дослідю. Зокрема, зазначаємо високий вміст легко гідролізованого азоту, рухомого фосфору і обмінного калію після внесення гною і ще більше на фоні гною із внесенням мінеральних добрив.

Загалом бачимо, що в середньому за 2020-2021 роки у порівнянні з контролем на варіанті, удобреному найвищою нормою мінеральних добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ на фоні внесення гною ВРХ вміст легкогідролізованого азоту підвищився на 52 мг, рухомого фосфору на 59 мг і обмінного калію на 52 мг. На інших варіантах удобрення в досліді спостерігали дещо менший ріст запасів поживних елементів.

Таким чином, як свідчать дані рис. 3.14, добрива підвищують сприятливі агрохімічні показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту. Від внесення під кукурудзу поживних речовин у формі органічних і мінеральних добрив зростає в ньому усіх доступних форм елементів живлення.

3.2. Динаміка фенологічних фаз розвитку кукурудзи за різних рівнів органо-мінерального удобрення

Фенологічні спостереження за динамікою росту і розвитком культури кукурудзи дають уявлення, як внесення добрив в ґрунт сприяє інтенсивному приросту фітомаси і розвитку рослин, активному наростанню фітомаси і в результаті формування підсумкового врожаю прийнятної якості силосу.

Одержані результати представлені в таблиці 3.3, у якій видно, що в 2020 році і в 2021 році досліджень кукурудзу висівали в різні строки. Це пов'язано з погодними умовами у весняний період.

Таблиця 3.3

Вплив норм мінерального удобрення на ріст і розвиток
силосної кукурудзи

Варіанти дослідів	Дата сівби	Повні сходи	Викидання волоті	Поява приймочки	Молочно-воскова стиглість	Висота рослин під час збирання	Число днів вегетації
2020 рік							
Контроль (без добрив)	19.04	3.05	10.07	17.07	17.08	177	124
Гній 50 т/га – фон	19.04	3.05	12.07	18.07	18.08	219	125
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + фон	19.04	3.05	10.07	19.07	20.08	232	128
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + фон	19.04	2.05	10.07	18.07	23.08	249	129
2021 рік							
Контроль (без добрив)	26.04	12.05	20.07	26.07	24.08	171	125
Гній 50 т/га – фон	26.04	12.05	21.07	28.07	25.08	215	127
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + фон	26.04	12.05	20.07	37.07	26.08	228	129
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + фон	26.04	10.05	19.07	27.07	28.08	242	134

Дані, наведені в таблиці 3.3, показують, що рослини кукурудзи, які вирощували на різних варіантах живлення, проходили фази вегетації з різною швидкістю. Відмінності у часі окремих фаз вегетації (табл. 3.2) починалася від фази викиду волоті. Це сталося з таких причин, що за сприятливіших погодних умов, які мали місце в роки наших досліджень. Корені рослин кукурудзи до періоду викидання волоті поширилися у значному об'ємі ґрунту. Це дозволило рослині брати поживні елементи в потрібній кількості на удобрених варіантах.

З приведених даних (табл. 3.4) бачимо, що 2020 року кукурудза була висіяна 19 квітня, через 16 днів появились повні сходи. За цей період (сівба-повні сходи) різниці в розвитку і рості рослин кукурудзи по окремих варіантах досліджу не спостерігали. Фаза викидання волоті наступила у першому варіанті 10 липня, а на інших варіантах досліджу її настання було на 2-4 дні пізніше. Найпізніше ця фаза розвитку наступила на третьому варіанті досліджу, тобто на чотири дні пізніше ніж на контролі. Це свідчить про те, що поживні речовини внесені у мінеральній формі були в достатній кількості, для щоб рослини кукурудзи могли прирощувати свою біомасу, дещо продовжуючи час настання фаз розвитку.

Молочно-воскова стиглість зерна кукурудзи, вирощеної за різних норм удобрення також наставала в різний час. Так, на контрольному варіанті досліджу ця фаза була зафіксована 17 серпня 2020 року. На варіанті удобреному гноєм зерно у рослин кукурудзи досягло молочно-воскової стиглості дещо пізніше. Це свідчить про те, що рослини кукурудзи використовували поживні речовини з гною які вивільнялись в процесі мінералізації, що проходив інтенсивно протягом всього періоду вегетації рослин кукурудзи.

В результаті різних рівнів живлення рослин кукурудзи на різних варіантах польового досліджу їх вегетаційний період, тобто

час від сходів до молочно-воскової стиглості, коли їх можна вже зрізати для закладання силосу, був різний. Найменше днів потрібно було для досягнення зерном молочно-воскової стиглості рослинам кукурудзи, які росли на контрольному варіанті досліду 124-125 днів. З внесенням добрив цей період розтягувався і був найдовшим (129-134 дні) на четвертому варіанті польового досліду.

Отже, аналіз даних здійснених феноспостережень і біометричних досліджень в досліді дозволяє зробити висновок, що добрива істотно впливають на ріст і розвиток рослин шляхом посилення росту і розтягування в часі настання окремих фенофаз розвитку. Особливо інтенсивно сприяють цьому мінеральні добрива у найбільшій кількості. Вегетаційний період продовжується на 4-5 днів порівняно з контрольним неудобреним варіантом досліду.

3.3. Залежність врожаю зеленої маси кукурудзи від норм органічно-мінерального удобрення

Використання органічних і мінеральних добрив дозволяє значно збільшити врожайність кукурудзи при вирощуванні на силос та є більш ефективним, ніж лише окремі мінеральні добрива чи гній. Коли додавати в ґрунт дуже велику кількість органічної речовини, це покращує властивості ґрунту та збільшує кількість в поживних речовинах, доступних для рослин формах.

Звичайно, як і у випадку з іншими культурами, азот є основним компонентом, що генерує врожайність кукурудзи. Потрібно враховувати, що дефіцит для кукурудзи азоту на ранній стадії розвитку порушує процеси формування листя, качана та елементів його структури. Ці явища проявляються дуже рано, оскільки було доведено, що дефіцит азоту на 8-листяній стадії призводить, серед іншого, до незворотного зменшення бруньок ядра в качані (навіть до

30%). Від 8-ї стадії листя до цвітіння кукурудза не тільки збільшує біомасу в кілька разів (період інтенсивного росту), але й споживає значну кількість поживних речовин (особливо калію та азоту).

Результати, які ми представляємо на рисунку 3.16 та в таблиці 3.5 польових досліджень з вивчення впливу норм добрив на врожайність зеленої кукурудзи наведені, є вельми переконливі.

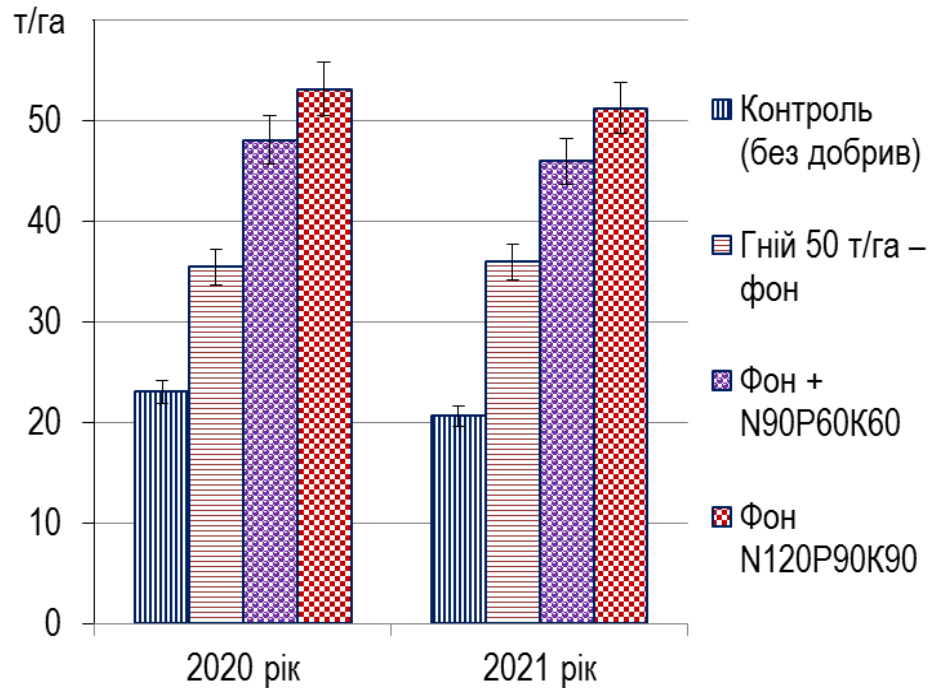


Рис. 3.16. Врожайність силосної кукурудзи у 2020-2021 роках, т/га

За результатами обліку врожаю видно, що 2020 рік був сприятливіший для формування врожаю зеленої маси силосної кукурудзи, порівняно із прохолоднішим та сухішим 2021 роком на всіх варіантах, у тому числі і на контрольному.

З наведених в таблиці 3.4 середніх цифр врожайності зеленої маси кукурудзи бачимо, що величина врожаю залежить від норми мінеральних добрив, які вносимо в ґрунт. Так, в середньому за 2020-2021 рр. досліджень найменший врожай силосу кукурудзи ми отримали на контролі – варіанті досліді без удобрення. Це показує, що неудобрений ґрунт забезпечує врожай 20,8 т/га.

Таблиця 3.4

Вплив органо-мінеральної системи удобрення на середню
врожайність зеленої маси кукурудзи

Варіант досліджу	Середнє за 2020- 2021 роки	т/га	%
Контроль (без добрив)	21,8	-	100
Гній 50 т/га – фон	35,7	9,6	136
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + фон	47,0	20,6	178
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + фон	52,2	25,6	197
НІР ₀₅ , т/га	2,55-2,75	-	-

При внесенні під оранку 50 т/га гною ВРХ врожай зеленої маси кукурудзи підвищувався і в середньому за два роки досліджень на 9,6 тонни і становив 36,0 т/га, що на 36% більше, ніж на контролі. Отже, це підтверджує, що гній ВРХ, внесений в ґрунт під оранку, сприяв покращенню поживного режиму за рахунок мінералізації органічної його частини, чим забезпечив приріст врожаю зеленої маси кукурудзи.

У третьому варіанті, де на фоні 50 т/га гною під культуру вносили повні мінеральні добрива в нормі N₉₀P₆₀K₆₀, врожай силосу кукурудзи в середньому за два роки зріс до 47,0 т/га, тобто прибавка до контролю становила 78%. Це підтвердило загально відому позитивну реакцію кукурудзи на комплексне органо-мінеральне удобрення і високу ефективність мінеральних добрив, які здатні гарантувати рослинам кукурудзи надходження елементів живлення у найважливіші фази росту і розвитку.

Проте, найвищий врожай зеленої маси кукурудзи ми отримали у четвертому варіанті, де на фоні 50 т/га гною ВРХ було внесено повне мінеральне добриво в нормі $N_{120}P_{90}K_{90}$. Обсяг врожаю силосу на цьому варіанті в середньому за 2020-2021 рр. досліджень становив 52,0 т/га, що на 25,6 т/га, або на 97% більше, ніж було одержано на контролі без удобрення.

Збільшення норми азоту, фосфору і калію лише 30 кг/га кожного елемента за збереження норми удобрення гноєм сприяло підвищенню врожаю силосної маси кукурудзи на 5,0 т/га, або на 19%.

Отже, робимо висновок, що повне мінеральне удобрення на фоні органічних добрив у формі 50 т/га гною ВРХ забезпечило підвищення врожаю зеленої маси кукурудзи на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Найефективнішими щодо приросту фітомаси були дози мінеральних добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$.

Наші результати узгоджуються з теоретичними викладками, що швидкість росту визначається хорошим живленням рослин азотом, який повинен бути збалансований з іншими поживними речовинами (як макро, так і мікроелементами). У період цвітіння визначається остаточна структура качана. Гарне живлення рослин азотом у цей час збільшує кількість зерен, що утворюються в качані. Азот також має велике значення у фазі дозрівання, яка загальновідома як період «наливу» зерна [18, 31, 38, 42].

3.4. Вплив комплексного органо-мінерального удобрення на якість силосної маси кукурудзи

Дефіцит азоту в рослині в цей час призводить до значного руйнування хлорофілу в листках, скорочуючи період засвоєння

вуглекислого газу (CO_2), що в свою чергу негативно позначається на врожайності фітомаси і якості зерна [18, 36]. При вирощуванні кукурудзи надлишок азоту також не рекомендується, оскільки з одного боку це зазвичай призводить до погіршення сходів, а з іншого – до порушення балансу між тривалістю вегетативної та генеративної фази. Це негативно впливає як на процеси, пов'язані з формуванням елементів структури врожайності, а отже, на врожайність зерна, так і на вміст води в зерні під час збирання.

Органічні й мінеральні добрива, які вносили під кукурудзу – азот, фосфор і калій у доступних формах, сприяли не лише підвищенню урожаю силосної маси, але й покращували її поживну якість. Це є першочерговим критерієм в сільськогосподарському тваринництві.

Кормління жуйних тварин ґрунтується на грубих кормах, а силосування – один із основних методів їх збереження [32]. Ці умови включають: анаеробне середовище, потрібну кількість цукру та відповідну вологість корму. Належна концентрація цукрів у силосованій масі визначає належний хід кисломолочного бродіння. Вологість сировини має великий вплив на процес силосування. Надмірна волога в силосованій масі перешкоджає процесу силосування, спричиняючи великі втрати найцінніших поживних речовин, вимитих виділяється силосним соком (цукри, ферменти, білок).

Якісний кукурудзяний силос повинен містити приблизно: 8% білка, 3% жиру, в середньому 30% крохмалю (20-35% залежно від частки качанів у сухій речовині), але вміст легкозасвоюваної клітковини зазвичай становить від 35 до 50%.

Оптимальною для збирання зеленої маси кукурудзи для закладання силосу є фаза молочно-воскової і воскової стиглості зерна.

Результати наших досліджень показали, що внесення добрив під кукурудзу позитивно впливало на якість зеленої маси кукурудзи. Ми визначали в зразках рослин кукурудзи, відібраних для проведення аналізів, два показники якості. Це вміст сирого протеїну і вміст сирової клітковини [2].

Дані про кількість сирого протеїну в зеленій масі кукурудзи на різних варіантах удобрення по роках досліджень подані в рис. 3.17.

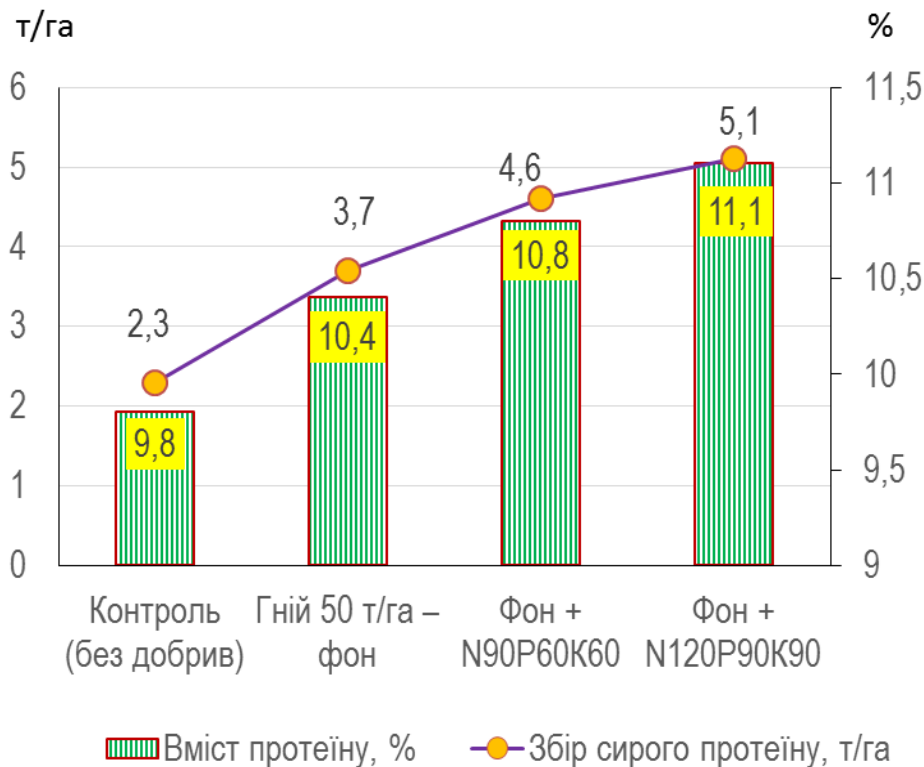


Рис. 3.17. Вміст і збір сирого протеїну в фітомасі силосної кукурудзи, залежно від системи удобрення (середнє за 2020-2021 рр.)

Вміст сирого протеїну в зеленій масі кукурудзи, в середньому за 2020-2021 рр. досліджень змінювався в рослинах, вирощених на різних варіантах дослідження, залежно від норм удобрення. Найменший

вміст сирого протеїну 9,8% був в рослинах на контрольному варіанті. Із внесенням органічних добрив вміст його в кукурудзі у фазі молочно-воскової стиглості зростав до 10,4%, за мінімальної норми мінерального удобрення – до 10,8%. Найбільший рівень удобрення сприяв підвищенню вмісту протеїну до 11,1%, що був найвищим у досліді. Відповідно, це за збільшення врожайності фітомаси зумовило збільшення збору сирого протеїну до 5,1 т/га при зборі на контролі без добрив лише 2,3 т/га.

Отже внесення оптимальним норм добрив сприяє подвоєнню збору сирого протеїну з фітомасою кукурудзи.

Вміст різної якості клітковини в рослинах кукурудзи теж змінювався, залежно від удобрення (рис. 3.18).

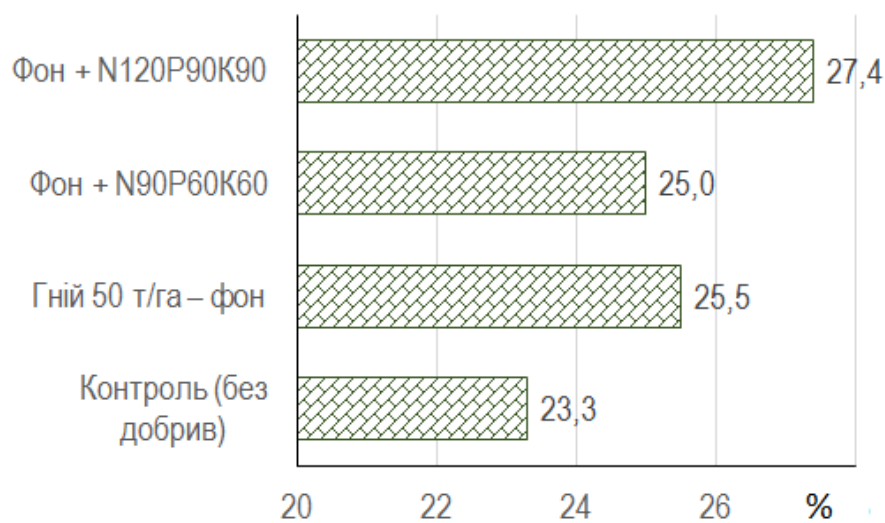


Рис. 3.18. Вплив удобрення на вміст сирого клітковини у зеленій масі кукурудзи, % (в середньому за 2019-2020 рр.)

На контрольному варіанті вміст сирого клітковини був найнижчим і становив 23,3%. У фазу молочно-воскової стиглості зерна за удобрення гноєм вміст сирого клітковини в рослинах кукурудзи істотно збільшився, що свідчить про зменшення не перетравної лігнінової фракції целюлози в клітинах рослин,

порівняно з контрольним варіантом. При удобренні гноєм ВРХ і мінімальними нормами NPK вміст клітковини в рослинах становив 25,0%. Уже з внесенням на фоні органіки мінеральних добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ вміст сирової клітковини був найбільший і становив 27,4%. Оптимальне удобрення сприяє нагромадженню більшої кількості легко перетравної клітковини, ніж лігніну. Це значно покращує якість корму для жуйних тварин.

Отже, в підсумку робимо висновки, що показники якості зеленої маси кукурудзи, призначеної для закладання силосу, значною мірою залежали від системи удобрення культури. Найвищі показники якості досліді були одержані при удобренні кукурудзи гноєм ВРХ в нормі 50 т/га і мінеральними добривами в нормі $N_{120}P_{90}K_{90}$.

Наші результати підтверджують висновки багатьох дослідників [18, 32, 36]. Енергія кукурудзяного силосу має три форми: простий цукор, крохмаль та сира клітковина. Водорозчинні цукри та крохмаль є частиною внутрішньої частини клітин і мають дуже високу засвоюваність, що коливається від 92-100%.

Засвоювана клітковина – це параметр, за яким ми можемо оцінити цінність силосного корму. Його цінність залежить від сорту рослини, фази його дозрівання та терміну збирання врожаю. Фактором, що обмежує засвоюваність сирової клітковини, є рівень лігніну – не перетравного компонента рослинної клітковини.

Ще одним важливим компонентом оптимального обґрунтування для жуйних тварин є ферментативна органічна речовина, яка є кормом для бактерій рубця. У кормлінні великої рогатої худоби білкові та енергетичні компоненти корму можна розділити на дві групи за їх засвоюваністю у травному тракті. Перший – це білкові та енергетичні компоненти, які розщеплюються в першому передньому шлунку, тобто в

рубці. Другу групу складають інгредієнти, які певною мірою залишаються неушкодженими в початковому відділі шлунково-кишкового тракту, де вони перетравлюються і всмоктуються.

3.5. Економічні розрахунки ефективності вирощування зеленої маси кукурудзи на силос

Ефективність рослинництва і польового кормовиробництва відображає вплив економічних закономірностей, які проявляється в фінансовій результативності виробництва. Вона є універсальною грошовою формою, яка виражає грошовий результат суспільного виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий прибутковий ефект від затрат коштів на засоби виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень. У зв'язку з цим необхідно розрізняти такі поняття, як ефект і економічна ефективність [21, 24, 43].

Розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи на силос здійснюють в такому порядку.

На підставі підсумкових даних, розроблених за технологічною картою, розраховують показники економічної ефективності продукції. До них відносяться: розмір капітальних вкладень, витрати праці на одиницю продукції, питомі експлуатаційні витрати, собівартість продукції.

Валова продукція розраховується за формулою:

$$V_p = Y \cdot S$$

де Y – врожайність культури, т/га;

S – площа культури, га.

Витрати праці на одиницю продукції розраховують за формулою:

$$T_{\text{пит}} = Z_{\text{пр}}/Вп$$

де $Z_{\text{пр}}$ – сума витрат робочого часу механізаторів і допоміжних робітників, год., на 1 га посівної площі.

Продуктивність праці характеризує кількість виробленої продукції в одиницю часу і визначається за формулою:

$$П_{\text{п}} = 1 / T_{\text{пит}}$$

Питомі експлуатаційні витрати обчислюють за формулами на одиницю виробленої продукції.

Проектована вартість добрив і отрутохімікатів розрахована за технологічною картою. Інші витрати включають витрати на дрібний ремонт, спецодяг, витрати на утримання виробничих приміщень, освітлення, опалення і т.д. Їх розмір буде по фактично склалася величиною, приблизно 1-2% від фонду заробітної плати;

Собівартість одиниці продукції визначається за сумою всіх затрат.

Повна собівартість продукції – узагальнюючий показник виробничо-господарської діяльності сільськогосподарських підприємств, що складає, що обходиться виробництво продукції, і відображає досягнутий рівень спеціалізації і концентрації виробництва, організація праці використання землі, основних виробничих фондів.

Економію коштів від зниження собівартості виробництва і реалізації продукції розраховують за формулою:

До додаткових затрат по різних варіантах дослідів належать:
 1) вартість добрив; 2) суму амортизації спеціальних машин, обладнання і інших основних засобів додатково використаних в досліді; 3) затрати на перевезення додатково використаних добрив, машин; 4) затрати на приготування добрив; 5) затрати на внесення додаткової кількості добрив і експлуатацію спеціальних машин; 6)

затрати на збір додаткового врожаю; 7) затрати на перевезення додаткового врожаю; 8) оплата робітників за додаткові затрати праці; 9) інші додаткові затрати пов'язані з проведенням досліду.

Для визначення загальної суми виробничих затрат на 1 га по окремих варіантах досліду треба до суми виробничих затрат на 1 га по контролю (ВЗ) додати відповідні величини додаткових затрат по певному варіанті (дЗ) і записати одержані суми по кожному варіанті.

$$\sum BZ = BZ_k + dZ$$

Розрахунок собівартості 1 тонни продукції (Сб) по варіантах досліду здійснювати шляхом ділення суми виробничих затрат на 1 га ($\sum BZ$) на урожайність культур з 1 га (тонн).

Собівартість 1 ц кормових одиниць в кормі визначали згідно формули:

$$\text{Соб. 1 ц к.од.} = \frac{U_n \times C_{bn}}{U_{k.od.}}$$

де U_n – урожайність з 1 га, ц природи; $U_{k.od.}$ – урожайність з 1 тонн, га в к.од.; C_{bn} – собівартість 1 тонн натуральної продукції, грн.

Показники окупності додаткових кормів продуктами тваринництва визначали виходячи з того, що на виробництво 1 ц молока треба затратити 1 кормову одиницю, а на приріст великої рогатої худоби – 8 кормових одиниць.

Результати розрахунків економічної ефективності різних норм мінеральних добрив при вирощуванні зеленої маси кукурудзи наведені в таблиці 3.6. Аналізуючи дані можна зробити висновок, що собівартість 1 ц кормових одиниць зеленої маси кукурудзи була найнижчою на варіантах досліду де вносили гній, була нижчою ніж

на контрольному варіанті. При застосуванні мінеральних добрив на фоні гною цей показник знижувався і далі. Найнижча собівартість 1 тонни кормових одиниць була на четвертому варіанті, де на фоні гною вносили мінеральні добрива в нормі $N_{120}P_{90}K_{90}$.

Таблиця 3.5

Економічні результати використання добрив при вирощуванні кукурудзи на силос (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант досліджу	Врожайність, т/га	Вихід кормових одиниць, т/га	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т кормових одиниць, грн.	Окупність додаткових кормів, ц	
					молоко	приріст ВРХ
Контроль (без добрив)	21,8	4,2	6300	1500	-	-
Гній 50 т/га – фон	35,7	7,2	19300	2681	23,1	3,6
$N_{90}P_{60}K_{60}$ + фон	47,0	9,4	18700	1989	40,1	6,3
$N_{120}P_{90}K_{90}$ + фон	52,2	10,4	21900	2106	47,8	7,5

Завдяки скормлюванню додаткових кормів, отриманих з прибавкою врожаю зеленої маси, продуктами тваринництва (молоко і м'ясо) виявилася висока ефективність застосування добрив. Окупність застосування зростала від збільшення норми внесених добрив. Так на варіанті досліджу №3, де на фоні гною внесли мінеральні добрива в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$, окупність становила 40,1 ц молоком і від приросту живої ваги – 6,3 ц. Ще вища окупність була

на четвертому варіанті удобрення, вона становила 47,8 ц молоком і 7,5 ц м'ясом. Собівартість однієї кормової одиниці була найнижчою на варіанті удобрення $N_{90}P_{60}K_{60}$ + фон 50 т/га гною.

Таким чином результати економічного аналізу показують, що внесення гною і мінеральних добрив під кукурудзу на силос в нормі $N_{120}P_{90}K_{90}$ на фоні 50 т/га гною має велику господарську доцільність, є найраціональнішим, економічно-вигідним варіантом їх застосування.

Розділ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища регулюється законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25 червня 1991 р. зі змінами та доповненнями аж до 2020 року. Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь [5, 24].

Охорона навколишнього природного середовища включає систему правових, економічних заходів, що спрямовані на зменшення забруднення навколишнього середовища через господарську діяльність [4, 7, 11]. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

У Терехівському районі нараховується два державних заказники, один з яких республіканського значення, 14 ботанічних пам'яток природи місцевого значення, шість гідрологічних державних пам'яток, одна зоологічна пам'ятка природи місцевого значення.

В сільському господарстві важливе значення має система заходів, спрямованих на раціональне використання земель, захист їх від шкідливих антропогенних впливів, а також на підвищення родючості ґрунтів [11].

Господарська діяльність суспільства спрямована на вирощування необхідної кількості екологічно чистих продуктів

харчування, супроводжується руйнівним впливом на основні екологічні чинники довкілля: землю, воду, повітря, природні фіто – і зооценози.

Технології вирощування сільськогосподарських культур, які включають в себе обробіток ґрунту, використання неорганічних добрив, хімічних заходів боротьби з шкідниками і хворобами повинна опрацьовуватись з глибоким знанням справи, науково обґрунтовано, щоб зберегти життєве середовище екологічно чистим, придатним для життєдіяльності людей.

Важливе місце в охороні природи належить екологічному моніторингу, систематичному спостереженню за станом природних чинників.

Раціональне використання землі є широкою комплексною проблемою, яка стосується всіх сторін організації сільського виробництва. Розробка цієї проблеми вимагає детального вивчення земельних ресурсів, обґрунтування системи показників і методів об'єктивного аналізу фактичного рівня використання земель і планування його на перспективу, визначення на цій основі загальних напрямків і розробки системи конкретних заходів підвищення родючості ґрунтів і поліпшення використання земель відповідно до місцевих природнокліматичних умов.

Основою земельних ресурсів є сільськогосподарські угіддя які потребують найбільшого догляду.

До сільськогосподарських угідь належать: рілля, сінокоси, пасовища, багаторічні насадження, перелоги. До несільськогосподарських угідь відносяться: ліси, чагарники, дорога та інші.

До ріллі належать земельні ділянки, які систематично обробляють і використовують для посів сільськогосподарських культур.

4.1. Стан ґрунтів Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ"

Основою сільського господарства є ґрунти. Ґрунт найцінніший і незамінний природний ресурс. Він глобальний нагромаджувач сонячної енергії, основа життя рослин, тварин і людини [11, 41].

Основною властивістю ґрунту є родючість.

Оскільки Теремовлянщина знаходиться в зоні лісостепу, то найбільш поширеними є лісові опідзолені ґрунти. Серед них переважають:

сірі лісові ґрунти, поширені на вододільних плато на півдні Теремовлянського району. Для них характерне інтенсивне і глибоке опідзолення, що зумовило чітку диференціацію їхнього профілю на горизонти колоїдного елювію та ілювію. Елювіальний горизонт сильно вилугований, пухкий, безструктурний, натомість ілювіальний, навпаки, збагачений колоїдами, важкий за механічним складом, щільний, водонепроникний. Перегною в гумусовому горизонті мало — 2,1...2,3 %, вміст поживних речовин невисокий — за п'ятибальною системою оцінки — оцінюється на два бали. Тому для підвищення родючості цих ґрунтів потрібно проводити ряд агротехнічних заходів: внесення органічних добрив, мінеральних добрив та вапнування;

чорноземи опідзолені — найбільш поширені ґрунти в районі. Найбільші їхні площі зосереджені в західній частині району, менше — у східній. Профіль цих ґрунтів відзначається глибокою гумусованістю (80...90 см). Гумусовий горизонт нетривкої порохувато-зернистої структури сягає 45...55 см, у верхньому горизонті міститься 3,6...3,9 % перегною, вміст якого з глибиною поступово зменшується.

Містяться значні запаси поживних речовин: за п'ятибальною системою забезпеченість азотом і фосфором становить чотири бали, калієм — три бали. Чорноземи опідзолені є найбільш родючими

грунтами в Теробовлянському районі і придатні для вирощування основних зернових і технічних культур, районованих для лісостепової зони. В центральній та східній частинах району поширені чорноземи глибокі малогумусні. Гумусовий горизонт сягає 45...60 см, має темно-сіре забарвлення, розпушену грудкувато-порохнисту структуру в орному шарі. Гумусу в орному шарі міститься від 3,9 до 4,5 %. Поживними речовинами ці ґрунти забезпечені такою ж мірою, як і чорноземи опідзолені. Для підвищення родючості та поліпшення фізичних властивостей потрібно вносити органічні, а також фосфорні та азотні добрива.

Лучно-чорноземні та чорноземно-лучні ґрунти поширені переважно на вододілі рік Стрипи та Серету, найбільше в межах степу «Панталиха», приурочені до понижень в рельєфі. Лучно-чорноземні ґрунти переважно середньо-суглинисті, багаті перегноем, мають темне забарвлення, а вміст поживних речовин сягає чотирьох-п'яти балів. За природною родючістю та продуктивністю — це найкращі ґрунти.

Чорноземно-лучні ґрунти відзначаються дещо гіршим водно-повітряним режимом, ніж лучно-чорноземні. У гумусовому горизонті містять 4,5...5,0 % перегною, поживними речовинами забезпечені добре. Переважно розорані та використовуються як рілля.

Враховуючи агро виробничі ґрунти по генезо-морфологічних ознаках, так і по ступеню еродованості, крутизни схилів, особливості агротехніки вирощування сільськогосподарських культур на території господарства необхідно проводити такі заходи:

1. Оранка з ґрунтопоглибленням орного шару на 10-15 см.
2. Також постійно вдосконалювати мінімалізацію обробітку ґрунту, впроваджувати широкозахватні агрегати.
3. На кормових угіддях проводити корінне та поверхнєве поліпшення.
4. На кислих ґрунтах щорічно вносити вапнякові добрива,

згідно картограм агрохімічного обстеження ґрунтів.

4.2. Водні ресурси їх стан та охорона

Вода – один з найважливіших екологічних чинників, без якого життя на землі неможливе. Вода – це основа життя людини, тому її треба оберігати [34, 40].

Найбільшою річкою, яка протікає територією району, є річка Серет. Загальна довжина — 218 км, а в межах району — 88 км. На Тереховлянщині Серет протікає у вузькій долині з почленованими ерозією, залісненими схилами. Ріки живлять переважно талі снігові та дощові води.

Найбільшою лівою притокою Серету є річка Гнізна. Пливучи з півночі від сторони Кровинки в напрямі на південь, річка Гнізна наближається до самої Тереховлі, але біля передмістя Раковиця звертає на захід і утворює великий закрут. Під Замковою горою річка біля так званого Підзамча знову змінює течію, утворює «коліно» і повертає на південь. Переполовинивши Тереховлю на дві частини, Гнізна звертає на південний захід в сторону села Зеленче і річки Серет, у яку впадає.

Друга за довжиною річка району — Стрипа. В межах Тереховлянщини вона протікає 60 км з своєї загальної довжини у 135 км. У верхній течії до с. Соколів, долина Стрипи неглибока з пологими схилами, заплава широка. Починаючи від села Соколів, долина Стрипи глибшає стає звивистою, а схили її робляться стрімкими, скелястими. Окрім великих рік на території району протікає 27 струмків і потоків загальною протяжністю 211 км. Вони являють собою постійні водотоки завширшки 0,5-2 м. Джерелом їхнього живлення є, в основному, виходи ґрунтових вод на поверхню і опади.

Ріки Теробовлянського району належать до басейну Дністра. Вони використовуються для розведення риби, водоплавної птиці, водопостачання населених пунктів, промислових підприємств.

На території Теробовлянського району немає природних озер, проте є багато ставків. Більшість з них розміщені в басейнах Серету, Стрипи і Гнізни. Теробовлянщина має запаси підземних вод. Вони складаються з ґрунтових вод і власне підземних вод. Ґрунтові води залягають на глибині 4-10 м. Запаси підземних вод є в трьох водоносних горизонтах, які знаходяться на глибині 5-16 м, 30-40 м, 60-80 м. Усі води використовуються для господарських потреб промислових, сільськогосподарських підприємств та побутових потреб населення.

Мінеральні води Теробовлянщини об'єднані у дві групи: сірководневі та води з підвищеною мінералізацією і вмістом специфічних мікрокомпонентів. Сірководневі води поширені у північній частині району. Пов'язані вони з неогеновими відкладами. Найкраще сірководневі води вивчені в с. Конопківка. Перші відомості про ці води дали вихідні джерела на лівому схилі долини р. Нішли. Тут водоносна товща розкрита 13 свердловинами. На протилежному березі пробурені 8 свердловин. Усі вони дали приплив сірководневих вод, які є аналогами вод з лівого берегу.

Води родовища використовуються для санаторію «Медобори», у якому одночасно може лікуватися 350 осіб, а також водогоном подаються у бальнеологічну лікарню в Микулинцях. Сірководневими водами лікують ревматичний, травматичний та інфекційний поліартрити, радикуліти, захворювання нервової системи. Відпочиваючі мають можливість пити воду типу «Моршинська». Вона лікує захворювання шлунково-кишкового тракту, печінки, жовчно-вивідних шляхів.

Друга ділянка сірководневих вод району охоплює територію на схід від Микулинців (села Козівка, Сороцьке, Мшанець). Порівняно з Конопківським родовищем відомості про згадані води цієї

території поки що недостатні. Найбільш збагачені сірководнем води у с. Мшанець. Води підвищеної мінералізації з вмістом специфічних мікроелементів виявлені в с. Гумниська, Великий Говилів та інших.

Надра Тереховлянського району містять значні ресурси мінеральних вод, які поки що вивчені недостатньо. Також не всі сірководневі води використовуються за призначенням. Так, у Мшанці, Сороцькому вода йде лише на технічні потреби, хоча її можна використовувати для лікувальних цілей.

Згідно положення “Про водоохоронні зони малих рік і водоймищ України”, яке затверджене постановою Кабінету Міністрів 16 вересня 1998 р. №162, якщо річки знаходяться у водоохоронній зоні, то по обидві сторони річки відводяться прибережні смуги шириною 20 м, де забороняється регулярна оранка земель, застосування отрутохімікатів, випасання худоби і організація літніх таборів для худоби, стоянок автомашин, влаштовувати смітники та площадок для відходів виробництва.

Забезпечення водою тваринницьких ферм ведеться з внутрігосподарського водопроводу.

Мінеральні добрива і отрутохімікати зберігаються у спеціальних типових складах, що виключає можливість виливання їх у ґрунтові води.

4.3. Охорона атмосферного повітря

Атмосферне повітря належить до категорії невичерпних ресурсів. Однак господарська діяльність людини впливає на атмосферу і змінює склад повітря. Ці зміни можуть бути настільки суттєвими, що виникає потреба охорони повітряного режиму [4].

Атмосферне повітря забруднюється кожної хвилини. Збільшення вмісту в атмосфері молекулярного і зв'язного азоту відбувається в основному за рахунок щорічного надходження в повітряне середовище окислів азоту, що утворюється при

спалюванні мінерального палива в теплових двигунах, а також молекулярного азоту в процесі денітрифікації хімічних добрив у ґрунтах.

Щоб зменшити забруднення повітря, необхідно розробляти заходи по охороні чистоти повітря у всіх сферах суспільного життя – розміщенні, проектуванні, будівництві і введення в експлуатацію підприємства, очисних споруд, при впровадженні винаходів, розробці корисних копалин та інших об'єктів, що впливають на стан атмосферного повітря.

На території Тереховлянщини дозволами на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарним джерелами охоплено 17 суб'єктів господарювання. Здебільшого це котельні.

Від усіх джерел викидів в атмосферне повітря надійшло 1,15 тис. тонн забруднюючих речовин. У розрахунку на одного жителя припадає 35,8 кг забруднюючих речовин та у розрахунку на квадратний кілометр території 1,8 тонн.

4.4. Охорона різноманіття рослинного і тваринного світу

Рослинний і тваринний світ є важливим компонентом впливу на екологічну систему довкілля.

Різні види рослин і тварин підлягають охороні, рідкісні види потребують особливої охорони і заносяться до Червоної книги України.

З метою збереження рідкісних видів рослин і тварин до червоної Книги України, а також видів, відтворення яких в природних умовах неможливе, спеціально уповноважені органи управління в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів зобов'язані вживати необхідних заходів для забезпечення охорони різних видів рослин і

тварин, поліпшення середовища їх перебування, створення належних умов для їх розмноження або розведення та розселення.

Теребовлянщина знаходиться в західній частині лісостепової зони, і тому тут поєднуються рослинний і тваринний світ як лісової зони, так і зони степів.

Ліси на території Теребовлянського району займають площу 9586 га (8,3 % району) і поширені на півночі і півдні району.

Широколистий ліс представлений такими породами дерев як дуб, граб, ясен, клен, липа, черешня, береза, осика. Підлісок в них розвинений слабо. Ростуть ліщина, горобина, калина, терен. У трав'яному покриві переважають осика хвиляста, копитняк звичайний, ячмінник, подорожник, морозник, зірочки жовті, вероніка дібровна, ряст, звіробій, цмин пісковий.

На невеликих ділянках в околицях сіл Заздрість і Панталиха збереглися деякі види лучно-степової рослинності: ковила волосиста, жовтушник вузьколистий.

Основу степової рослинності складають типчак борознистий, пирій середній, тонконіг, тимофіївка степова. Вони збереглися на схилах горбів і балок, в долинах рік. На заплавах луках, які ще залишилися на території Теребовлянщини, переважає лучно-болотна рослинність. Вона представлена типовою лучною рослинністю: осока, жовтець, хвощ болотний, калюжниця болотяна, рогіз.

Рослини Теребовлянського району, занесені до Червоної книги України: Шафран Ейфеля, Любка дволиста, Росичка кругло листа, Підсніжник, Анемона лісова, Сон великий, Конвалія лісова, Адоніс весняний, Лілія лісова, Вовчі ягоди пахучі.

Ліси на Теребовлянщині не утворюють великих масивів, видовий склад тварин, що проживають у них, незначний.

У кожному лісі обов'язково можна зустріти земноводних: трав'яну та гостроморду жабу, звичайну і зелену ропуху.

Найбільш різноманітною за кількістю видів у лісах Тербовлянського району є фауна птахів, яка змінюється зі зміною пір року. Взимку в лісах живуть осілі і зимуючі птахи. До осілих належать дятел, синиця, сорока, крук, сова. Зимують у лісах яструб, велика і голуба синиці, горобець польовий, вівсянка.

Напровесні з'являються зяблики. Згодом — перелітні птахи, які гніздяться в лісах. Найчастіше зустрічаються: припутень, горлиця, зозуля, шпак. Із звірів у лісах живуть: кріт, їжак звичайний, жовтогорла та лісова миша, заєць сірий, вивірка, лисиця звичайна, борсук європейський, дика свиня, сарна європейська, куниця лісова, ласка та інші.

Тваринний світ луків досить своєрідний. Земноводні луків: жаба ставкова, ропухи. Птахи, що живуть на луках — перелітні: жайворонок польовий, очеретяна вівсянка. Переважають на луках комахи. Джмелі, бджоли, метелики живляться нектаром і пилом лугових квітів. У траві живуть коники, жуки.

Трапляються комахи, що є збудниками та переносниками захворювань. Це гедзь сірий, комар звичайний.

Із звірів на луках живуть: кріт, миші маленька і польова, ласка, сірий пацюк.

Тваринний світ сільськогосподарських угідь також різноманітний. Тут можна зустріти ропуху сіру та зелену, жабу трав'яну. Протягом року на сільськогосподарських угіддях є птахи. Взимку — це в основному граки, які утворюють великі зграї, а також ворони, сороки, горобці хатній і польовий, вівсянки, галки.

Навесні поступово з'являються перелітні птахи: шпак, жайворонок польовий, сова сіра, лелека білий, ластівка та багато інших.

Типовими звірами сільськогосподарських угідь є: кіт, їжак, ласка, лисиця, заєць-русак, ховрах рябий, миші польова, мала та хатня, хом'як, полівки руда та сіра.

У ріках і ставках району водяться карасі, коропи, лини, окуні, щуки.

Тварини Теробовлянського району, засенесені до Червоної ,книги України: Тхір степовийб, Кіт лісовий, Кутора мала, Вечірниця мала, Метелик Аполлон.

Проблеми Теробовлянського району створюють об'єкти житлово-комунального господарства, незаконне видобування корисних копалин, радіаційне забруднення, транскордонні ризики тощо. Найважливіші проблеми району:

- відсутність полігону твердих побутових відходів
- каналізаційно-насосні станції та напірні колектори каналізації потребують капітального ремонту.

Комплекс заходів для поліпшення екологічного стану (першочергові завдання на 2020-2021 роки)

Задумуватися над цим питанням слід не коли стається лихо, а повсякденно і вживати заходи. Про природу потрібно думати кожний день і тоді ми будемо мати чисте повітря, прозорі водойми, екологічно безпечні продукти харчування.

Розділ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Для сучасного сільськогосподарського виробництва характерним є вплив на організм людини різних технічних, хімічних, біологічних факторів. Шкідливий вплив виробничого середовища на стан здоров'я людини та продуктивність праці проявляється в дії хвильової вібрації, теплових та інших видів випромінювання, дискомфортного мікроклімату [7, 12, 22, 32].

Тому саме охорона праці займається створенням таких умов праці на виробництві, які б гарантували повну безпеку життєдіяльності працюючих, при яких максимальна продуктивність праці відповідала б найменшим затратам енергії організму людини, а організм людини не зазнав би шкідливої дії різних виробничих факторів [22].

5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ"

Право громадян нашої країни на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності відображено у Законах України "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", "Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення", у Положенні "Про роботу по охороні праці і техніці безпеки на підприємствах, організаціях і сільськогосподарських підприємствах".

Відповідальність за стан охорони праці згідно діючого законодавства покладено на керівний орган господарства: в досліджуваному господарстві – це правління. Окремо в кожному виробничому підрозділі (бригаді, майстерні, фермі) за проведення

робіт з охорони праці відповідають окремі керівники підрозділів та головні спеціалісти [32].

Відповідно до закону “Про охорону праці” на всіх підприємствах, організаціях створюється служба охорони праці. Якщо на підприємстві виробничої сфери кількість працюючих менше 50 чол., то функції служби за сумісництвом виконують особи, які мають відповідну підготовку. Проте слід зауважити, що у досліджуваному господарстві чисельність працівників є менше 50 чоловік, але посада інженера з техніки безпеки є.

Окрім цього під час вивчення стану охорони праці в Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" встановлено, що він не повністю відповідає вимогам нормативних законодавчих актів з охорони праці і вони виконуються вкрай незадовільно.

Так працівники даного господарства, зайняті на роботах з важким і шкідливими умовами праці, не забезпечуються безкоштовно лікувально-профілактичними лікуванням – молоком чи рівноцінними харчовими продуктами, їм не надається додатково оплачувана відпустка та інші пільги, хоча згідно з чинним законодавством всі ці заходи в господарстві повинні виконуватись.

Крім цього, на території господарства не всюди у справному стані знаходиться мережа зовнішнього освітлення, а під`їзdnі дороги місцями розбиті, що створює небезпеку.

При виконанні робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці працівники повинні забезпечуватись спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Проте, це вимога в останні роки практично не виконується.

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи

Робота з гербіцидами і мінеральними добавками проводиться з великою обережністю. Працюючі вміло відбирають і правильно використовують засоби індивідуального захисту. При роботі з отрутохімікатами користуються захисним спецодягом і взуттям, окулярами і респіраторами типу “Астра-2”, “Лепесток 200”.

До роботи з гербіцидами і мінеральними добривами не допускають осіб, які мають протипоказання за станом здоров'я. Це забезпечується проведенням обов'язкових попередніх медичних оглядів осіб, які мають працювати з отрутохімікатами і мінеральними добривами незалежно від того чи постійні ці роботи чи тимчасові, сезонні. Категорично забороняється працювати на цих роботах вагітним жінкам, жінкам годувальницям, підліткам до 18 років, чоловікам віком понад 55 років і жінкам віком понад 50 років, а також особам, які мають різні хронічні недуги[7, 12, 32].

Проводиться інструктаж на робочому місці з роботою з гербіцидами і мінеральними добривами. Люди, які працюють з гербіцидами і мінеральними добривами під час виконання різних трудових операцій і перевезення їх, зберігання і відпускання на склад, застосовуються також на складі для обробки рослин, під час виконання сільськогосподарських робіт на ранніх оброблених гербіцидами ділянках. Залежно від цього вони дотримуються конкретних гігієнічних вимог і відповідних заходів безпеки.

Робочий день з фосфорганічними препаратами становить 4 години, з іншим препаратом 6 годин.

Працюючий з пестицидами повинні строго дотримуватись правил особистої гігієни. Під час роботи з ним забороняється їсти,

пити, курити, знімати засоби індивідуального захисту, це допускається під час відпочинку на спеціально обладнаній площадці після старанного миття рук та обличчя.

Перевозять гербіциди і мінеральні добрива на спеціальному транспорті і міцній надійній упаковці, щоб вони не розливались чи не розсипались.

Заборонено перевезення на тому ж самому транспорті харчових продуктів, оскільки потрапляння гербіцидів і мінеральних добрив в їжу може бути причиною отруєння навіть смерті. Для кращих умов праці і відпочинку використовують перевізні вагончики.

Для приготування розчинів гербіцидів використовують змішувальний агрегат СТК-5.

Пропоную для використання нові гербіциди: 2,4Д аміачна сіль, Харнес, Тітус, Профі супер які одні із найбезпечніших для людини і довкілля.

Місця закладання силосу не повинні розміщуватись біля колодязів і водойм із питною водою та під лініями електропередач.

Роботи, пов'язані із закладанням силосу дозволяється проводити тільки у світлий час доби. У траншеях заглибленого типу допускається трамбувати силосну масу в темний час доби одним трактором, при відсутності у траншеї допоміжних працівників.

На відстані 1м від краю траншеї з боку розвантаження транспортних засобів повинен бути встановлений запобіжний брус.

Для трамбування маси використовуються тільки гусеничні трактори загального призначення. При цьому дверці кабіни повинні бути закріплені у відкритому положенні.

На кургані, бурті або у траншеї дозволяється робота тільки одного трактора. У траншеях сховищах шириною 12 м і більше

допускається одночасна робота не більше двох гусеничних тракторів загального призначення.

На роботи по внесенню хімічних консервантів направляють не менше двох працівників.

Під час закладання в баштах силосу неприпустимо перебування людей в баштах при перервах в подачі маси більше ніж на 2 год. Після таких перерв, а також якщо башта тривалий час знаходиться в неробочому стані, поновлення робіт дозволяється тільки після її провітрювання протягом 2 год.

У правилах пожежної безпеки сказано, що кожне сільськогосподарське підприємство, розміщене на території 5 га повинне мати не менше двох виїздів, відстань між якими по периметру не повинна перевищувати 1500 м.

Певну небезпеку виникнення пожежі в господарстві викликають мінеральні добрива. Склад добрив повинен бути обладнаний первинними засобами пожежегасіння, необхідно регулярно проводити вентилявання.

Методом запобігання пожежі у господарстві на початку кожного року розробляються організаційні, експлуатаційні заходи режимного характеру.

До заходів режимного характеру відносять заборону куріння в недозволених місцях, використання відкритого вогню в майстернях та польових умовах, постійний контроль за зберіганням запасів паливно - мастильних матеріалів.

Позитивною в охороні праці в господарстві є те, що на належному рівні заведена документація з охорони праці. Добре налагоджене харчування працюючих в полі. В господарстві ведеться велика робота для покращення умов праці. Поряд з позитивними сторонами по охороні праці є ще деякі недоліки.

Для усунення існуючих недоліків пропонуємо такі заходи:

1. Закупити господарству 5 бачків для пиття води з фонтанчиками для використання під час напружених польових робіт.
2. Територію складу з пестицидами слід обгородити і озеленити неплодоносними деревами.
3. Домогтися двохзмінної роботи на кожному тракторі.
4. Поставити утеплені кабіни на тракторах, які працюють рано навесні і восени.
5. Слід відремонтувати під'їзні дороги на території ферм, слідкувати за системою зовнішнього освітлення та підтримувати її справність.

5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій

Цивільна охорона України є державною системою органів управління сил і засобів, що створююся для організації і забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру [5].

Територія у Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" є сейсмічно пасивною, тому тут не спостерігаються землетруси. Місцевість порівняно рівнинна, тому зсувів ґрунту, селевих потоків теж немає. Проте погодні умови останніх років ведуть до утворення небезпечних метеорологічних явищ таких як: сильні зливи з грозами, град, туман, шквальні вітри, урагани. Зимою часто бувають сильні снігопади, що призводить до замітання доріг, а в подальшому при різкому перепаді температур – до утворення на дорогах ожеледиці.

До потенційно-небезпечних об'єктів техногенного характеру, які можуть привести до виникнення надзвичайних ситуацій на

території Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" можна віднести склад отрутохімікатів, заправочна станція автомобільного та тракторного парку господарства, високовольтна лінія електропередач та трансформаторна підстанція. Через територію проходить залізниця, через яку здійснюється транспортування небезпечних хімічних речовин і потенційна можливість їх викидів в довкілля при аваріях[7, 12, 22, 32].

Тому, щоб захистити населення від ситуацій, які можуть виникнути, як природного так і техногенного характеру, необхідно періодично проводити інструктажі як себе поводити в тій, чи іншій ситуації, яка може скластися, де можна отримати допомогу. В разі наближення несприятливих атмосферних фронтів (урагани, гроза, град) необхідно повідомляти населення з радіо і телецентрів.

Внаслідок виникнення аварій на території заправної станції чи промислового підприємстві слід проінформувати населення про масштаби аварії і куди відбувся викид шкідливих речовин – повітря, ґрунт, вода.

При проведенні навчання з Цивільної оборони пояснюють про вплив на організм людини тих чи інших речовин, як розпізнати отруєння, як і чим себе захистити і куди звертатись в разі погіршення здоров'я. Щоб попередити ситуації, які можуть скластися, необхідно здійснювати екологічну, технічну експертизи, перевіряти наявність і справність систем оповіщення населення.

За роки досліджень в господарстві не зафіксовано надзвичайних ситуацій техногенного характеру, проте значних збитків завдають стихійні лиха такі як, самозаймання торфовищ, град, грози, шквальні вітри.

З метою подальшого покращення культури ведення рослинництва необхідно систематично і своєчасно проводити інструктажі

з техніки безпеки та Цивільної оборони та вести їх облік в спеціальних журналах.

На основі проведеної оцінки стану охорони праці Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" можна зробити висновок про його задовільний стан.

1. Внаслідок браку коштів, спостерігається нестача засобів індивідуального захисту.

2. В господарстві проводяться на низькому рівні інструктажі по техніці безпеки.

3. Нерегулярне проходження медичного огляду працівників.

Адміністрації Фермерського господарства "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" для усунення недоліків пропонується:

1. Організувати зобов'язані проходження працівниками у встановленому порядку попереднього та періодичного медичних оглядів.

2. Заборонити допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці.

За рахунок виробництва продукції рослинництва та тваринництва забезпечити своїх працівників, зокрема тих, що працюють з отруйними речовинами, щоденною видачею молока, збагатити харчування працівників вітамінами та поживними речовинами.

ВИСНОВКИ

Вивчення впливу системи удобрення кукурудзи на фоні несення гною на врожай і якість зеленої маси подаємо такі висновки:

1. В Тереховлянському районі Тернопільської області в умовах Холодного Поділля на темно-сірому опідзоленому ґрунті внесення добрив у формі фосфорно-калійних туків та гною ВРХ з осені та азотних весною під кукурудзу поліпшує її мінеральне живлення, ріст і розвиток, підвищується врожайність зеленої маси і покращується її якість.

2. Найвищий в досліді врожай зеленої маси в польовому досліді кукурудза дала за внесення повного мінерального добрива в нормі $N_{110}P_{90}K_{90}$ на фоні 50 т/га гною. Він становив 52 т/га.

3. Система мінерального удобрення за норми $N_{110}P_{90}K_{90}$ на фоні 50 т/га гною забезпечила підвищення якості зеленої маси кукурудзи. Її кормова цінність зеленої маси підвищилася, вона містила найбільше сирого протеїну і на більшу пропорцію сирі клітковини.

4. За розрахунку економічної ефективності переконаємося щодо високої прибутковості прийомів удобрення кукурудзи. Найбільший вихід кормових одиниць (10,4 т/га) був за внесення повного мінерального добрива при нормі $N_{120}P_{90}K_{90}$ на фоні 50 т/га гною. Така система удобрення забезпечила низьку собівартість та найвищу окупність додаткових кормів продуктами тваринництва: 47,8 ц молока та 7,5 ц приросту живої ваги ВРХ.

5. У Фермерському господарстві "АГРОЦЕНТР МШАНЕЦЬ" стан охорони компонентів довкілля та система охорони праці й захисту населення потребують оновлення заходів та матеріального вкладення у сучасні засоби.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для програмування високого врожаю зеленої маси кукурудзи на силос з добрими якісними показниками в умовах Холодного Поділля Тербовлянського району Тернопільської області на темно-сірих опідзолених ґрунтах рекомендуємо застосовувати систему мінерального удобрення за норми $N_{120}P_{90}K_{90}$ на фоні 50 т/га гною.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрокліматичне районування. URL: <https://vue.gov.ua/> Файл: Агрокліматичне_районування.jpg
2. Агрохімія. Лабораторний практикум. Лісовал А.П., Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.Н. К.: Вища школа. 2004. 311с.
3. Андрущенко Г. О. Ґрунти Західних областей України, Л.: 1970. 166 с.
4. Березівський П. С., Більський Б. В., Дудаш Я. Я., Березівський З.С. Організаційно-економічні параметри ресурсощадних технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва. Львів: Українські технології, 2000. 221с.
5. Білявський Т.О. та інші. Основи загальної екології. К.: Лебідь, 1998. 302с.
6. Бомба М. Я., Бомба М. І. Використаємо кукурудзу сповна. Пропозиція. 2001. № 3. С. 40–43.
7. Боровиков В.И. Безопасность труда в сельском хозяйстве. Агропромиздат, 1987. 315с.
8. Вплив скоростиглості гібридів кукурудзи на морфологічні показники і продуктивність в умовах НВЦ «Поділля» / І. П. Рихлівський, В. С. Вахняк, В. М. Бурдига, В. С. Строяновський. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2017. № 26. С. 157–174.
9. Геренчук К.І. Природа Тернопільської області. Львов: Вища школа. Вид-во при Львов. ун-ті, 1981. 147 с.
10. Глушко Т., Вожегова Р., Лавриненко Ю. Вплив мінеральних добрив і зрошення на врожайність і якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. The Ukrainian Farmer. 2013. № 7(44). С. 65-68.

11. Гигиена труда в сельском хозяйстве. Руководство. М.: Медицина, 1989. 153 с.
12. Гончар М.Т. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства. Львов: Вища школа, 1986. 144 с.
13. Гряник І.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві, К.: Урожай 1989. 208 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979, 416 с.
15. Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. 2016. № 4. С. 63–65.
16. Кукурудза – врожай зростає. Пропозиція. 2003. № 8–9. С. 108-109.
17. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Кукурудза : навч.-практ. вид. Львів : Україн. технології, 2002. 48 с.
18. Мазур В. А., Циганська О. І., Шевченко Н. В. Висота рослин кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2018. № 8. С. 5–13.
19. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Формування площі листкової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Біоресурси і природокористування. Київ, 2018. Том 10, № 1, 2. С. 108–114.
20. Мартин А. Г., Осипчук С. О., Чумаченко О. М. Природно-сільськогосподарське районування України. Київ : ЦП «Компринт», 2015. 328 с.
21. Маслак О. Ринок кукурудзи врожаю 2016 року. Агробізнес сьогодні. 2016.
22. Мацко П. В., Мелашич А. В., Димов О. М. Ґрунтозахисна технологія вирощування сої і кукурудзи в зрошуваній сівозміні. Тавр. наук. вісн. : зб. наук. пр./УААН. Херсон. аграр. ун-т. Херсон, 1999. Вип. 11, ч. 1. С. 61–64.

23. Методичні рекомендації для виконання розділу “Охорона праці” в дипломних роботах студентами агрономічного факультету (укладачі: Ю.О.Ковальчук, І.М.Городецький) ЛДАУ, 2000. 11 с.
24. Методичні рекомендації для написання випускної роботи студентами агрономічного факультету “Дипломна роботи” (укладачі: З.М. Томашівський, П.Д. Завірюха, В.В. Лихочвор, І.П. Гулько) ЛДАУ, 2000. 33 с.
25. Методичні рекомендації для написання розділу дипломної роботи “Охорона довкілля” (укладачі: В.В. Снітинський, М.Т. Гончар, Б.О. Сабан) ЛДАУ, 1999. 15с.
26. Мовсесян Д. Н. Особливості мінерального живлення кукурудзи // Перлини степового краю, (4–6 листоп. 2009 р.): матеріали регіон. наук.-практ. агроеколог. конф. Миколаїв : МДАУ, 2009. С. 119–122.
27. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / ред.: М. В. Зубець (голова) та ін. Київ : Логос, 2004. 776 с.
28. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2014. 1040 с.
29. Поєдинок В.Ю. Виробництво кукурудзи. К.: Урожай, 1997. 247 с.
30. Рачкаускас В.М. На зеленый корм и силос // Кукуруза и сорго. 1986. №1. С.24-25.
31. Савенков В.П. Урожай и качество кукурузы на силос // Кормопроизводство. 1986. №10. С.36-37.
32. Скринник Я. Т. Особливості застосування комплексних рідких добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюл. ін-ту зернового господарства. 2010. № 39. С. 103–106.

33. Типові норми безоплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського господарства.
34. Температура повітря і опади за даними метеоспостережень Метеостанції м. Тернопіль. URL:
<https://meteorpost.com/weather/climate/>
35. Температура повітря, опади і вітряність за даними метеоспостережень Метеостанції м. Тернопіль. URL:
https://meteo.gov.ua/ua/33187/climate/climate_stations/20/3/
36. Ткаліч Ю. І., Ткаліч О. В., Кохан А. В. Продуктивність та економічна оцінка вирощування кукурудзи при використанні стимуляторів росту і мікродобрих. Вісн. Дніпропетр. держ. аграр.-економ. ун-ту. 2016. С. 26–31.
37. Фотосинтетичні показники гібридів кукурудзи залежно від груп стиглості та строків сівби/І. В. Михаленко, В. Г. Найдьонов, В. М. Нижегороденко, В. О. Ярмак. Зрошуване землеробство. 2013. Вип. 59. С. 39–43.
38. Цупенко Н. Ф. Справочник агронома по метеорології. Київ : Урожай, 1990. 238 с.
39. Шевченко Н. В. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від обробки та позакореневих підживлень. Збалансоване природокористування. Київ, 2018. Вип. 1. С. 73–76.
40. Шпаар Дитер. Кукуруза. Выращивание, уборка, хранение и использование. Київ : Зерно, 2012. 464 с.
41. Штукін М. О., Оничко В. І. Особливості підбору гібридів кукурудзи для умов північно-східного Лісостепу України. Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. Серія: Агронія і біологія. 2013. Вип. 11. С. 212–217.
42. Якобенчук В.Ф. Грунтознавство з основами геоботаніки і агрохімії. Львів: ЛДАУ, 1998. 236с.

43. Якунін О. П., Пашенко Ю. М., Рибка В. С. Ефективність вирощування гібридів кукурудзи в різних технологічних системах. Вісн. Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту. 2005. № 1. С. 7-11.
44. Якунін О. П., Румбах М. Ю. Економічна і біоенергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах північної підзони Степу України. Вісн. Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту. 2010. № 1. С. 25–27.

Д О Д А Т К И

Додаток А

Однофакторний дисперсійний аналіз даних врожайності зеленої маси кукурудзи

Дослід 1 – 2020 рік

Одиниці вимірювання даних тонни

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	22.10	25.50	28.00	25.70
2	36.91	33.80	36.60	36.90
3	49.82	42.00	46.00	44.00
4	54.83	45.00	52.00	50.00

Середнє по досліді – 38.79 т

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума	Ступені	Середній	F
	квадратів	свободи	квадрат	
Загальна	925.83	11		
Повторень	33.98	2		
Варіантів	882.12	3	294.04	181.41
Залишку	9.72	6	1.62	

Помилка середнього = 0.74 Помилка різниці середніх = 1.04

НІР = 2.55 т або 6.57%

Сила впливу фактору = 0.95

Точність досліді = 1.89% Варіація даних = 23.65%

Дослід 2 – 2021 рік

Одиниці вимірювання даних тонни

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	28.40	29.50	28.00	30.70
2	36.77	34.80	37.60	37.90
3	46.00	43.00	49.00	45.00
4	50.80	48.00	52.00	52.00

Середнє по досліді – 40.09 т

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума	Ступені	Середній	F
	квадратів	свободи	квадрат	
Загальна	995.83	11		
Повторень	36.98	2		
Варіантів	882.12	3	284.04	191.41
Залишку	10.72	6	1.72	

Помилка середнього = 0.76 Помилка різниці середніх = 1.09

НІР = 2.75 т або 5.57%

Сила впливу фактору = 0.95

Точність досліді = 1.92% Варіація даних = 24.75%

Додаток Б

Технологічна карта вирощування кукурудзи на силос

Площа 100 га
Урожайність, ц/га
- основної продукції 250

Попередник – озиме жито
Валовий збір, ц
- основної продукції 25000

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін		Затрати праці, люд./год		Тарифна ставка, грн.	
			3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14
1	Лущення стерні на глиб. 8-10см	га	100	18,0	Т-150к	ЛДГ - 10	1	-	64	1,56	-	10,9	-	4,18	-
2	Повторне лущення стерні на глиб. 10-12см	га	100	82,5	Т-150к	ПЛ-10	1	-	14	7,1	-	49,7	-	4,18	-
3	Зяблева оранка на глиб.25-28см	га	100	152,0	Т-150к	ПЛП – 6-35	1	-	7,6	13,1	-	91,7	-	4,86	-
4	Непередбачені витрати	*	*	25,2	*	*	*	*	*	*	*	15,2	-	*	*
5	Разом за період основного обробітку ґрунту	*	*	277,7	*	*	*	*	*	*	*	167,5	-	*	*
6	Культивація з боронуванням на глиб. 10-12см	га	100	47,3	Т-150	2КПС –4	1	-	24	4,1	-	28,7	-	3,64	-

Продовження дод. Б

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	Підготовка і змішування	т	40	9,2	ЮМЗ	ЮМЗ	1	2	20	2,0	4,0	14,0	28,0	3,64	2,46
8	Навантаження мінеральних добрив	т	40	0,83	МТЗ	ПЕ-0,8Б	1	-	240	0,16	-	1,1	-	3,64	-
9	Транспортування мін. Добрив	т	40	16,6	МТЗ	2ПТС-4	1	-	12	3,3	-	23,1	-	2,94	-
10	Завантаження розкидача	т	40	-	вручну	вручну	-	1	6	-	6,6	-	46,2	-	2,46
11	Внесення мін. добрив (4ц/га)	га	100	20,0	МТЗ	МВД-05	1	-	25	4,0	-	28	-	3,64	-
12	Передпосівний обробіток ґрунту на глиб. 8-10 см	га	100	35,8	Т-150	2КПС-4	1	-	32	3,1	-	21,7	-	3,64	-
13	Навантаження насіння та нітрофоски	т	15	-	вручну	вручну	-	2	6	-	5,0	-	35	-	2,46
14	Завантаження насіння та добрив в сівалку	га	15	-	вручну	вручну	-	1	6	-	2,5	-	17,5	-	2,46
15	Сівба з одночасним внесенням мін. Добрив в	га	100	32,2	МТЗ	СУПН-8	1	1	15,5	6,45	6,45	45,1	45,1	4,18	2,46
16	Непередбачені витрати	*	*	16,2	*	*	*	*	*	*	*	16,1	17,2	*	*
17	Разом за період підготовки ґрунту і посів	*	*	178,1	*	*	*	*	*	*	*	177,8	189,0	*	*
18	Боронування до сходів	га	100	13,0	МТЗ	12БЗСС-10	1	-	38	2,6	-	18,2	-	3,24	-
19	Боронування після сходів	га	100	25,0	МТЗ	73БП-	1	-	20	5,0	-	35,0	-	3,24	-
20	Приготування розчину гербіцидів	т	30	3,5	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7	4,9	4,9	4,18	2,77

Продовження дод. Б

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	Транспортування робочого розчину до 5км	т	30	12,5	МТЗ	ЗЖВ – 1,8	1	-	12	2,5	-	17,5	-	3,24	-
22	Внесення гербіциду (30л/га)	га	100	15,0	МТЗ	ОПШ-15	1	1	33	3,0	3,0	21,0	21,0	4,86	2,77
23	Розпушування міжрядь на 10-12см	га	100	28,0	МТЗ	КРН-5,6	1	1	18	5,6	-	39,2	-	3,64	-
24	Транспортування рідких азотних добрив	т	30	12,5	МТЗ	ЖЗВ-1,8	1	-	12	2,5	-	17,5	-	3,24	-
25	Рихлення міжрядь з внесенням аміак. води (3ц/га)	га	100	35,9	МТЗ	КРН-5,6	1	1	13,9	7,2	7,2	50,4	50,4	4,18	2,77
26	Непередбачені витрати	*	*	14,5	*	*	*	*	*	*	*	20,4	7,6	*	*
27	Разом за період догляду за посівами	*	*	160,0	*	*	*	*	*	*	*	224,9	84,0	*	*
28	Косіння кукурудзи	га	100	302,0	Т-150	КСС-2,6	1	-	3,8	26,3	-	184,1	-	4,86	-
29	Транспортування силосної маси до 5км	т	2500	568,0	МТЗ	2ПТС-4	1	-	22	113,6	-	795,2	-	2,94	-
30	Трамбування силосної маси в траншеї	т	2500	116,2	ДТ-75м	Д-535	1	1	165	15,1	15,1	105,7	105,7	3,64	2,23
31	Накривання траншеї плівкою та землею	м ²	4500	50,0	МТЗ	БН-100М	1	1	450	10,0	10,0	70,0	70,0	3,64	2,23
32	Непередбачені витрати	*	*	103,6	*	*	*	*	*	*	*	115,5	17,5	*	*
33	Разом за період збирання	*	*	1139,8	*	*	*	*	*	*	*	1270,5	193,2	*	*
ВСЬОГО ПО КУЛЬТУРІ:		*	*	1755,6	*	*	*	*	*	*	*	1840,7	466,2	*	*

