

**ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РОЗВИТКУ
ЛЮДИНИ «УКРАЇНА»**

Інститут біомедичних технологій

Кафедра мікробіології, сучасних біотехнологій екології та імунології

«Допущено до захисту»

Протокол засідання кафедри

№ __ від « _____ » 2023 р.

Зав. кафедрою

_____ Тетяна ТУГАЙ

**ПЕРМАКУЛЬТУРНИЙ НАВЧАЛЬНО-ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ
ЦЕНТР «ФЕРМА ХРУЛЕНКІВ»**

Випускна кваліфікаційна робота

магістра заочної форми

навчання за спеціальністю

101 Екологія

Хруленка Владислава Борисовича

Науковий керівник PhD,

Павло АРДАНОВ

Оцінка захисту роботи

Робота виконана на базі власного фермерського господарства «Ферма Хруленків» консультант к. б. н. Мовчан В. О.

Київ 2023

РЕФЕРАТ

На сьогоднішній день кількість тварин, що утримуються домогосподарствами, постійно зменшується. Побачити «череду» з корів в селі вже майже не можливо. До цього ще додався вплив військових дій. Приватні господарства просто збувають худобу так як присутня проблема з кормами. Підвищення вартості палива і неможливість його вільно купити в 2022 році вплинула на заготівлю кормів. Вартість сіна в порівнянні з 2021 роком виросла більше чим в два рази. В 2021 році тюк сіна коштував 45-50 грн в 2022 та 2023 роках ціни починаються від 80-100 грн. Тому основним викликом перед господарем - це заготовити достатньо корму для худоби.

Додаткова проблема – це відсутність сінокосів та випасів. Більша частина громадських випасів, наразі розорена агрохолдингами. Громади віддали випаси в оренду так як зменшувалося поголів'я в приватному секторі. В результаті маємо інтенсифікацію тваринництва і знищення приватного тваринництва. Тобто приватні господарства втратили доступ до продукції тваринництва такої як молоко, сир, сметана, м'ясо і додатково втратили можливість покращувати родючість ґрунту.

Маючи свою присадибну ділянку господар може забезпечувати себе всією необхідною їжею. А тварини будуть грати ключову роль для створення сталої системи.

В основі цих систем лежить ротаційний випас - послідовний, короткочасний та інтенсивний випас різних видів домашньої худоби та птиці в системі загонів, що сприяє відновленню та покращенню пасовища, формуванню природних циклів харчування та зменшенню витрат.

Використання дизайну за методами ключової лінії та агролісівництва для рівомірного розподілу опадів на ділянці та отримання додаткових продуктів

Використання ротаційного випасу курей (бройлерів в “курячому тракторі” та несучок в “яйцемобілі”) після корів з вівцями.

Використання систем загонного випасу свиней у лісі.

Використання алейних насаджень з міжряддями із сінокоосу та випасу. Пермакультурна модель створення господарства може бути використана для забезпечення тварин необхідним кормом і отримання від тварин тої користі, яка підтримує сталу систему.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ | 5 |
| ВСТУП | 6 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТератури | 9 |
| 1.1. Агролісництво | 9 |
| 1.2. Система годівлі тварин | 13 |
| 1.3. Система годівлі кіз та овець | 18 |
| РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЕНЬ | 23 |
| 2.1. Географічна характеристика ділянки на якій проводилось дослідження | 23 |
| 2.2. Визначення кормових об'єктів ділянки | 25 |
| 2.3. Польові дослідження для визначення продуктивності кормових об'єктів | 27 |
| РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ДІЛЯНКИ | 30 |
| 3.1. Продуктивність зони лугу | 30 |
| 3.2. Продуктивність зони саду | 33 |
| 3.3. Продуктивність зони обробітку | 36 |
| 3.4. Продуктивність зони сінокоосу | 38 |
| 3.5. Продуктивність зони полікультур | 40 |
| 3.6. Продуктивність межових зон | 42 |
| РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 43 |
| ВИСНОВКИ | 46 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 49 |
| ДОДАТКИ | 52 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВРХ – велика рогата худоба

Га – гектар

ТГР – тепла грядка Розума

млн – мільйон

кг – кілограм

тис – тисяча

см - сантиметр

ВСТУП

Актуальність проблеми дослідження.

Станом на 1 листопада 2021 року в господарствах населення утримувалося 2,04 млн голів ВРХ, з яких 1,2 млн - це корови [1]. На 1 грудня 2021 року в Україні нараховувалося 1,19 млн голів овець і кіз, що на 5,9% менше, ніж на аналогічну дату 2020 року. У господарствах населення, де утримується лєвова частка загального поголів'я овець і кіз, – 1,03 млн голів [2].

Вся ця кількість тварин потребує пасовищ та сіножатей. Проблема в тому, що в нашій державі недостатньо таких площ. Якщо площ не достатньо для того, щоб прогодувати таку кількість худоби, то чи можемо ми говорити про збільшення поголів'я? Для цього звернемося до норм випасу худоби на 1 гектар [3]:

- вівці – 13,3 голів;
- кози – 13,3 голів;
- дійні корови - 2 голови;

За таких норм випасу тільки для наявної кількості корів потрібно близько 1 млн Га пасовищ, та для наявної кількості кіз та овець близько 90 тис Га. При наявній площі таких ділянок в Україні рівній 79.8 тис Га [1].

Утримання худоби в приватному секторі побудовано на випасі худоби та заготівлі сіна, оскільки в іншому випадку утримання худоби стає не рентабельним для громадян.

Тому можливість виробляти необхідну кількість кормів в присадибному господарстві, доступ до пасовища є джерелом потенціалу для створення м'ясомолочних сімейних ферм та кооперативів на базі підсобних селянських господарств.

Припустимо, що зменшення кількості пасовищ пояснює, чому в Україні впродовж останніх 30 років щорічно кількість ВРХ знижується на 5-7%. І в той же час, це дозволяє зрозуміти, чому вітчизняне скотарство особливо гостро потребує підтримки, уваги й вжиття невідкладних заходів. Наразі відсутні

рекомендації для присадибних господарств – як вирішити дану проблему і ми відчуваємо це на власному досвіді. Проблема мало досліджена і тому була обрана для дослідження в даній роботі.

Метою дослідження є визначення послідовності кроків для створення пермакультурного навчально-демонстраційного центру «Ферма Хруленків». Дана робота є одним з етапів по на шляху до мети. Оскільки діяльність «Ферми Хруленків» пов'язана з утриманням овець та кіз, ми стикаємося з наведеною вище проблемою з пасовищами та сіножатями.

Завдання:

- 1) визначити кормову продуктивність основних зон ділянки;
- 2) побудувати систему, яка буде забезпечувати худобу кормом;
- 3) визначити економічно найдоцільніший спосіб використання основних зон ділянки;
- 4) розробити загальний покроковий план створення навчально-демонстраційного центру «Ферма Хруленків».

Для цього вибрана одна з ділянок, що не оброблялась більше 10 років. Ділянка за межами села і має свою вже сталу систему та взаємозв'язки. Для того, щоб не порушити існуючу систему, ми й досліджуємо ділянку шляхом проведення польових дослідів.

В даній роботі розглядається створення пермакультурного навчально-демонстраційного центру в селі Шевченкове Згурівського району Київської області. Автор цієї роботи є власником трьох присадибних ділянок по 0,55 Га та орендованої ділянці площею 6,5 Га, які поступово перетворює із звичайного сільського присадибного господарства в пермакультурне господарство, яке може поділитися своїм досвідом і частиною вирощених екологічно чистих продуктів з іншими людьми.

Об'єкт дослідження – потенціал пермакультурного господарювання на землі.

Предмет дослідження – процес створення пермакультурного центру.

Господарство ведеться разом з дочками автора – Ольгою та Тетяною 1998 та 2004 року народження. Ольга з дитинства мріяла стати ветеринарним лікарем, що визначило наш основний напрямок діяльності. Ми тримаємо молочних овець породи Лакон та молочних кіз, молоко яких використовуємо для виробництва сиру. В січні 2019 року з'явилася «Ферма Хруленків» і незважаючи на епідемію Ковіду та російської агресії, продовжуємо працювати.

Для того, щоб тварини були здорові і давали якісне молоко, потрібно їх годувати якісними кормами і в достатній кількості. В зв'язку з відсутністю природних угідь для випасання в нашій громаді, потрібно створювати штучні ділянки з кормовими травами. Для цього ми використовуємо ділянку 6,5 Га на якій розташований старий сад площею 2 Га, сінокіс та баштан. Крайні два роки ми використовуємо і досліджуємо дану ділянку, з точки зору використання тварин в пермакультурі. На ділянці в майбутньому планується створити алейні посадки, вивчати вплив захисної лісосмуги і висадити нові для захисту від впливу хімічних обробок на сусідських ділянках, проводити випас тварин у міжряддях плодкових дерев, розробити схеми під посадки полікультур, додати ТГР навколо дерев в саду.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Агролісівництво

Агролісівництво - це система землекористування, що цілеспрямовано поєднує дерева, кущі або лози з іншими культурами або свійськими тваринами для виробництва сільгосппродукції. Багаторічні культури поєднуються з іншими компонентами в просторі та часі або лише в часі. Можлива також взаємодія в часовому вимірі рознесених у просторі компонентів. Унікальними рисами агролісівництва, що вирізняють його з-поміж інших практик є цілеспрямоване поєднання багаторічних деревних культур та інших культур або свійських тварин. Це забезпечує більш складну архітектуру або тривимірну структуру та більш повільний цикл росту та розвитку. Окремо розміщені на фермі сад та пасовище не складають системи агролісівництва, якщо між ними немає біофізичної взаємодії [5].

Висота та архітектурна складність системи обумовлюють роль дерев у формуванні мікроклімату для росту нижче розміщених культур. Поширеною практикою є висаджування лісосмуги по межі поля для пом'якшення мікроклімату. Лісосмуга може знижувати швидкість вітру на 15-75%, і цей ефект поширюється до відстані у 20 висот дерев лісосмуги. Зменшуючи переміщення повітряних мас внаслідок зниження турбулентності, лісосмуги на кілька градусів збільшують температуру в прохолодному та посушливому кліматі на відстань до 8 висот лісосмуги, а також підвищують на 1 – 2 градуси нічну температуру на віддаль до 30 висот лісосмуги. Деякі дослідження показують підвищення врожайності культур на 6-44% поблизу лісосмуги. В інших дослідженнях ефект відсутній - багато залежить від особливостей будови лісосмуги та погоди.

Архітектурна складність дерев сприяє формуванню оселищ для диких тварин, зокрема в сільгоспландшафтах з домінуванням низькорослих однорічних культур.

Підземні частини рослин мають таку ж складну архітектуру, як і надземні їх частини. Це зокрема глибока коренева система. Якщо в полікультурній системі поєднуються дерева з глибоким корінням та трав'янисті культури, то покращується загальна ефективність споживання поживних речовин та води в системі, зокрема доступ до глибоко розміщених ресурсів. Також це попереджає вимивання нітрогену та фосфору з ґрунту, що перехоплюються глибоким корінням дерев. Отже, зменшується забруднення довкілля. Дерева виносять поживні речовини з глибин ґрунту на поверхню з опавшим листям. Деякі види дерев здатні створювати гідравлічний напір – це транспортування вологи в посушливих умовах корінням дерев з глибини до поверхневих шарів ґрунту для забезпечення поверхневого коріння від пересихання. Від цієї вологи також отримують користь висаджені під деревами культури. При розробці систем агролісівництва важливо враховувати характер та пластичність кореневої системи. Розробляючи полікультурну систему для формування культурами глибокої кореневої системи можна покращити продуктивність та стійкість системи [7].

Іншою важливою ознакою дерев є більша тривалість життя. Фермери можуть використовувати цю особливість (дерева досягають максимальної висоти через багато років), вирощуючи інші культури поміж рядами молодих дерев. Наприклад в Каліфорнії фермери збільшують продуктивність, вирощуючи кормові культури на сіно поміж рядами молодих грецьких горіхів.

Плоди дерев – фрукти та горіхи – зазвичай мають більшу ціну за однорічні культури, частково тому, що їх вирощування вимагає більш тривалих інвестицій. Проте в довготерміновій перспективі вищі ціни забезпечують більшу прибутковість з гектара порівняно з багатьма однорічними культурами.

Більша тривалість життя дерев означає, що вони можуть слугувати резервним пенсійним фондом для фермера, особливо у випадку будівельних дерев, продукцію яких можна збирати у зручний час. Плюсом будівельних дерев є можливість зрізування нижніх гілок для зменшення затінення культур

попід деревами. Це навіть покращує якість деревини центрального стовбура [8].

Велика тривалість життя дерев та кущів означає, що вони важливі для зв'язування карбону в ґрунті. Важливо, щоб дерева знаходилися на ділянці (чи у вигляді деревини) протягом тривалого часу, аби зв'язаний карбон не вивільнявся в атмосферу. Зв'язування карбону на 100 років вважаються довготерміновим зв'язуванням, проте більш коротке зв'язування також відіграватиме позитивну роль.

Типи систем агролісівництва, притаманні для помірного клімату:

- дерев'яниста рослинність по межі поля – багатовидовий живопліт для підтримання популяцій мисливців на шкідників та запилювачів. Також така рослинність затримує поживні речовини та агрохімікатів з польових стоків та покращує проникнення води в товщу ґрунту. Як вже зазначалося, така рослинність забезпечує довготривале зв'язування карбону;

- лісосмуги, що створюють більш помірний мікроклімат по межах полів;

- висаджування покривних культур в садах, наприклад, висаджування конюшини серед дерев мигдалю. На відміну від комерційних культур, покривні культури висаджують переважно для надання екосистемних послуг. Вони виконують численні позитивні функції у садівництві, зокрема надаючи нектар та пилок для підтримання популяції запилювачів, а також слугуючи оселищем для мисливців на шкідників. Важливо підібрати види покривних культур, що не заважатимуть догляду за садом. Наприклад, у випадку мигдалю та інших культур, які струшують та збирають із землі, покривна культура має відмерти, а її рештки встигнути розкластися до часу збору горіхів;

- алейні посадки – вирощування культур в алеях (міжряддях дерев).

Одним з варіантів є вирощування культур поміж рядами молодих дерев, що допомагає раніше отримати прибуток у садівництві а також покращити якість ґрунту завдяки поживним решткам культур;

- постійне вирощування культур в міжряддях, навіть коли дерева стають дорослими. Це допомагає отримати додатковий прибуток, покращити якість

грунту та підвищити біорозмаїття. Проблемою є конкуренція за світло, воду та поживні речовини між деревами та висадженими між ними культурами. Деякі фермери застосовують глибоку оранку по межі рядів дерев для відрізання їх коріння або створення рівчака для перепони росту коріння в міжряддях з культурами. Застосовують різні методи та частоту зрошення адаптовану під потреби садових культур та культур у міжряддях. Також потрібно зважати, аби не пошкоджувати культури в міжряддях при проведенні операцій догляду за деревами;

- випас тварин у міжряддях є іншою системою агролісівництва, що набуває популярності в багатьох країнах, наприклад, випас овець в виноградниках. В дослідженнях, проведених у Каліфорнії та Новій Зеландії, було показано численні екосистемні переваги від випасання овець у виноградниках, що частково сприяють підвищенню прибутковості ферми. Зокрема, вівці допомагають контролювати ріст бур'яну та покривних культур та прискорюють мінералізацію решток. Поїдання покривної культури вівцями покращує накопичення в ґрунті карбону та нітрогену, агрегацію часточок ґрунту, мікробну активність та розмаїття порівняно з ситуацією без випасу. Також вівці об'їдають нижнє листя винограду заощаджуючи на його обрізці вручну, що потрібно для кращого досягання винограду. Вівці зменшують кількість сухостою навколо ферми та ризик пожеж, до того ж дають додатковий ринковий продукт. Для запобігання ущільненню ґрунту та ушкодження виноградної лози та зрошувальних систем важливо часто переміщувати овець між різними виноградниками;

- лісопасовищна система – це випас у лісі чи лісопосадці, де тварини харчуються плодами та горіхами восени, коли на пасовищі немає достатньо трави. При дослідженні випасу овець в цій системі було показано, що незважаючи на меншу кількість трави в порівнянні з вільним від дерев пасовищем, тварини набирали однаково вагу переважно завдяки кращому самопочуттю тварин в прохолодному затінку дерев. До того ж тварини

покращували харчування завдяки багатим на білок горіхів, жолудів або стручків акації або гледичії [5].

Лісосади є складними багатоярусними системами, що зазвичай імітують структуру ярусів природного лісу. В цій системі максимально ефективно використовуються ресурси, спостерігається висока врожайність та ефективний колообіг речовин. Ці системи не придатні до використання сільгосптехніки і залежать від ручної праці. Тому зазвичай їх використовують в приватному чи громадському садівництві [10].

1.2. Системи годівлі тварин

Оскільки пермакультурні системи створюють за принципом природних екосистем, то в них потрібні тварини для контролю росту рослинності та розмноження шкідників і як елемент системи колообігу поживних речовин на фермі [4].

Тварини виконують такі основні функції [6]:

- Виробництво високоякісних добрив – гною;
- Запилювачі та збирачі, що знаходять розпорошені ресурси в пермакультурній системі;
- Обігрівачі – використання тепла їх тіл для обігрівання приміщень (теплиць і хлівів);
- Виробники газів (вуглекислого та метану) також для використання у закритих системах – теплицях і біогазових установках;
- «Тваринні трактори» для розпушування ґрунту. При утриманні в загородах свійська птиця та свині гарно перекопують, удобрюють ґрунт і знищують бур'яни;
- підготовка проблемних ділянок під посадку культур. Наприклад, кози знищують зарості ожини та удобрюють ґрунт;
- протипожежний контроль – тварини, що низько об'їдають траву.

У пермакультурних системах створюють системи самогодівлі худоби, висаджуючи рослини з їстівним листям, плодами, горіхами, стручками,

насінням та бульбами, аби система задовольняла більшість потреб тварин, які водночас будуть контролювати ріст рослинності та зменшувати чисельність шкідників, угноювати ґрунт і перетворювати рослини на білок. У системах вільного випасання тварини набирають вагу повільніше, ніж при відгодівлі комбікормами, але при цьому вони набирають менше жиру, до того ж накопичують більше низькоплавких жирів. Завдяки більш розмаїтій дієті та регулярному харчуванню тварини на вільному випасі здоровіші [4].

Аби створити відповідні системи годівлі для свійських тварин, потрібно дослідити потреби та характеристики останніх і створити відповідні рослинні системи.

Якщо перевірити існуючий досвід полезахисного лісорозведення в Україні та використання лісових насаджень, то ми дізнаємось, що історія налічує понад 200 років.

За століття було визначено оптимальні конструкції лісових смуг, видовий склад, параметри ширини, розміщення посадкових місць, розташування на полях. Однак безгосподарність у смугах за останні 30 років призвела до хибного враження, ніби це перешкода для отримання високих врожаїв і економічної вигоди від їх застосування.

Світова історія показує, що полезахисне лісорозведення є частиною новітнього напрямку ведення господарства - агролісівництва (agroforestry). В світі поєднують одночасне вирощування на одній і тій самій ділянці як дерев або чагарників, так і сільськогосподарських культур, або випасання худоби з метою отримання екологічних, економічних та соціальних переваг.

«В європейському досвіді виокремлюється шість основних напрямків агролісівництва:

- Орно-лісове землекористування (silvoarable agroforestry) – поєднання куліс одно- або багаторічних сільськогосподарських культур з кулісами насаджень.
- Лісові пасовища (silvopasture) – поєднання деревних рослин та пасовищ для худоби.

- Лісове фермерство (forest farming) – лісові ділянки, що використовуються для продукування або збору врожаю природних постійних спеціалізованих культур для лікарських, декоративних або кулінарних цілей.
- Прибережні буферні смуги (riparian buffer stripes) – це смуги багаторічних рослин (дерев/кущів/трав) природних або посаджених між орними землями/пасовищами і водними об'єктами (струмками, озерами, водно-болотними угіддями і ставками) для захисту якості води та поліпшення біорізноманіття. Вони фільтрують поживні речовини, значною мірою запобігають ерозії від водостоків із сусідніх полів.
- Покращений пар (improved fallow) – полягає у висаджуванні швидкорослих, переважно бобових деревних видів, під час фази пару вогневого землеробства; ці деревні види підвищують родючість ґрунту і можуть забезпечити економічні продукти. Вогневе землеробство (shifting cultivation) – форма сільського господарства (особливо в тропічній Африці), за якої площа землі очищена вогнем від рослинності і культивується протягом кількох років, а потім її змінюють на нову ділянку, доки її родючості буде природно відновлена.
- Багатофункціональні дерева (multipurpose trees) – це фруктові та інші дерева довільно чи систематично посаджені на орних землях або пасовищах з метою отримання фруктів, дров, фуражу і деревини, на ряду із іншими послугами на фермах і пасовищних угіддях.»[22].

Окрім того, виокремлюють вітроломні смуги або лісові смуги (windbreaks або shelterbelts) – також система агролісівництва, де дерева забезпечують прихисток і затінок як для культур, так і для тварин.

«Нині у країнах Європи функціонують різні системи агролісівництва, які максимально охоплюють переваги ґрунтово-кліматичних умов та регіональної культури ведення сільського господарства та лісівництва. Так, у південно-західній частині Іберійського півострова широко поширені dehesa (Іспанія) або montados (Португалія), що поєднують у собі пасовища та розміщені куртинами

насадження видів роду Дуба (*Quercus*). Такі угіддя є ресурсом для промисловості (заготівля короку, деревного вугілля), лісового господарства та мисливства, сільського господарства та тваринництва, а також екологічно орієнтованого туризму. У Фінляндії, Норвегії та Швеції оленярство (*reindeer husbandry systems*) базується на використанні піднаметових ресурсів лісів і поширене на 41,4 млн га та займає відповідно 33 %, 34 % і 40 % загальної площі країн. У Великобританії ведеться лісове фермерство (птахівництво), де наявність дерев забезпечує «добробут тварин» і надає маркетингові вигоди. Популярним і не дешевим є продукт «лісові яйця», які отримують від курей, що перебувають на вільному вигулі під наметом дерев. У Нідерландах птахівництво ведеться у поєднанні із вирощуванням садів черешень, що також є кормовою базою для курей, а молочне тваринництво реалізується на плантаціях верби. У Франції поєднують вирощування винограду та плодової горобини, куліс дуба та лаванди, куліс горіху та кукурудзи. У Швейцарії виробництво фруктових соків забезпечується поєднаним вирощуванням яблуневих садів та полуниць.

Доведено, що продуктивність систем із поєднанням сільського господарства і деревної рослинності може бути вдвічі вищою, ніж сумарна продуктивність такої ж кількості окремо вирощених угідь. Це одна із тих економічних переваг, яка може мотивувати. Інша перевага – це, звісно, диверсифікація продукції, так званий «план Б» у виробництві. Однак, зазвичай, на противагу висловлюють аргумент, що економічна рентабельність смуг настає у віці 10-15 років. Як з цим діють за кордоном? Зазвичай ведення збалансованого природокористування на агроландшафтах підтримується на державному рівні через грантову підтримку для створення агролісівничих систем або ж через податкові пільги.

Механізми різні і складні, однак створюють і соціальні переваги агролісівництва – робочі місця і гідні заробітні плати у сільській місцевості, що зупиняє відтік молоді у міста і вимирання сіл. І, звісно, обґрунтування агролісівничих систем спирається на безліч екологічних переваг. Однією із

найважливіших є підвищення біорізноманіття за рахунок створення осередку для існування живої природи, а зменшення використання хімічних добрив, пестицидів і гербіцидів дозволяє отримати органічні продукти і стимулювати розвиток бджільництва, повернення до екосистем комах та птахів, що регулюють чисельність шкідників.

Звісно, глобальні ініціативи з відновлення лісів на планеті, такі як Боннський виклик (Bonn Challenge), що передбачає створення 350 млн га лісів до 2030 року, ставлять на меті боротьбу зі змінами клімату, де агролісівничим системам відведено значну роль, адже їх не можна зрівняти із плантаційним вирощуванням енергетичних культур чи монокультур. Таким чином, агролісівництво – це різноманітна, продуктивна, процвітаюча, здорова і стійка система землекористування, на яку необхідно орієнтуватися при переході на екологічно збалансоване природокористування. Тож саме час осучаснити погляди на полезахисні лісові смуги і потурбуватися про добробут майбутніх поколінь.»[22].

«Слід підкреслити, що, як зазначається в спеціальній літературі, наприклад, традиційний лісорозплідник як спеціалізоване господарство з вирощування посадкового матеріалу для лісокультурних робіт [23], не вважається системою агролісівництва. Нею також не є лісові угіддя, організовані лише для отримання продуктів лісу. Агролісівництво включає поєднання вирощування дерев з іншими галузями, такими як утримання пасовищних тварин або виробництво грибів, або управління лісовими угіддями для збільшення різноманіття спеціальних продуктів лісу. Наприклад, агролісова система може виробляти деревне паливо, сировину біомаси, хвою сосни, мульчу, грубий корм для пасовищних тварин й інший традиційний лісовий матеріал. У той же час дерева вкривають домашню худобу від вітру й сонця, створюють місця проживання дикої флори і фауни, контролюють ерозію ґрунту і у випадку більшості бобових видів – фіксують азот для поліпшення родючості ґрунту. До речі, в США практикуються методи агролісівництва, що включають в себе обробіток сільгоспкультур по алеях,

лісопасовища, вітрозахисні смуги, полезахисні лісосмуги, берегові буферні смуги і лісове фермерство (спеціальні продукти лісу) [24].»[25].

1.3. Система годівлі кіз та овець.

Кози допомагають освоїти закинуті та зарослі дроком і ожиною пасовища, якщо тимчасово влаштувати загін із великою кількістю цих тварин або випасати їх на прив'язі, переміщуючи щокілька днів на нове місце. Якщо для цього використовують молочних кіз, до їх харчування потрібно додавати концентровані корми, аби отримувати гарні надої [8].

Для 1-3 кіз можна облаштувати сітчасту загородку висотою 1-3 метри в оточенні дерев і кущів. Аби збільшити межу, дві стіни такої загороди можуть утворювати ряди рокитника. До дерев, що витримують обгризання козами, належить верба плачуча, шовковиця, люцерна деревоподібна, деякі види акації, левкена, рокитник і бузина. Кози люблять жолуді, гледичію колючу, карагану дерев'янисту.

Кози здатні сильно зашкодити культурним деревам, бо вони не лише обгризають гілки, а ще й здирають кору, тому в садах кіз можна випасати лише тимчасово і на прив'язі. Утримання великих стад кіз на вільному випасі несумісне з пермакультурними системами.

Для утримання овець на вільному випасі зазвичай потрібні великі території [5]. В середньому потрібно 8 чи більше гектарів землі. Ці землі переважно засівають травами та бобовими типу конюшини, але в системі мають також бути дерева для виконання наступних функцій:

- Корм протягом посушливого періоду, коли мало зеленої трави;
- Захист худоби від сильного вітру, снігу, злив і спеки (вітрозахисні посадки та тіністі дерева);
- Відновлення родючості збіднених ґрунтів за рахунок листового опаду та азотфіксації;

-Захист водозбірних басейнів від ерозії для заліснення ділянок понад греблями та стрімких схилів (на цих ділянках худобу не можна випасати);

-Захист схилів від ерозії та укріплення ярів.

Пасовищним тваринам потрібен доступ до води, прихисток під час сильної негоди, сольовий лизунець і їжа, яку можна поділити на:

- Однорічні й багаторічні трави та бобові;
- Цукристі стручки як у гледичії (влітку);
- Вуглеводи у формі пророщеного зерна чи силосу (взимку);
- Листовий корм у період нестачі трав'яних кормів.

У помірному кліматі, коли більшість дощів випадає навесні, продуктивність і однорічних, і багаторічних трав максимальна саме в цей період, а ще, меншою мірою, восени, якщо рано пройшли дощі. Хоча продаж молодняка та забій худоби знижують потребу стада в кормах протягом літа, очевидно, що середина літа й зими є періодами нестачі кормів, у першому випадку через посухи, а в другому – через холоди та повільний ріст рослин.

Ці прогалини потрібно заповнювати, згодуюючи худобі листя висаджених дерев, коли пасовища є бідними. Наприклад, посеред літа худоба може їсти стручки ріжкового дерева чи гледичії, листя копросми, пампасної трави та рокитника. Восени її можна годувати листям тих самих рослин у поєднанні з жолудями, каштанами й горіхами. Це все концентровані калорійні корми, що дають змогу ефективніше використовувати посохлі пасовища.

Традиційно в посушливий період худобу годують листям зрізаних гілок тополі та верби. Для організації системи самогодівлі поруч із високими деревами висаджують смуги низьких дерев і кущів, куди на короткий період можна запускати худобу. Історично в Новій Зеландії для цього використовують обгороджений сіткою живопліт з рокитника. В період росту цих рослин сюди щомісяця приганяють пастися овець, які щипають через сітку листя, не шкодячи при цьому рослинам.

За 4-10 років можна поступово виростити у господарстві кормові дерева, зменшивши цим залежність від дорогих систем заготівлі сіна, кормів і зберігання зерна, що є неодмінною частиною сучасного пасовищного утримання худоби. Худоба також почуватиме себе у в такій системі більш комфортно, маючи змогу піти до лісу під час спеки, а на пасовище - у весняний та осінній періоди.

Додатковою перевагою є те, що худоба менше страждає від спеки й холоду, отже і фермер і його тварини витрачають протягом року менше енергії.

Для створення живоплотів висаджують в нижньому ярусі люцерну, живокіст, цикорій, кульбабу; в середньому – рокитник, карагану дерев'янисту, копросму та пампасну траву; у верхньому – вербу, тополь, білий дуб, їстівний каштан, гледичію та добре відомі види, які любляє худоба. Якщо засаджувати таким чином 10% території на рік, і за 4 роки 40% території господарства буде вкрито широким живоплотом складної форми, що складається із кущів з міцним корінням і високих дерев, листям і гілками яких харчується худоба, та певної кількості видів із цінною деревиною. За 4-5 років на короткий час і під наглядом можна випускати пастися овець. З 6-8 року час випасання можна збільшити, а в періоди посухи певну кількість верб і тополь можна рубати на корм худобі [4].

Живоплоти суттєво підвищують продуктивність систем і дають плоди, горіхи, деревину, корм для тварин і бджіл, а також оселище та їжу для диких птахів. Також вони можуть виконувати функції вітрозахисту та сонячної пастки.

Мета такої системи, що поєднує пасовища й кормові дерева – забезпечити постійний колообіг поживних речовин від рослин до тварин і назад до ґрунту через гній і азотфіксуючі бобові рослини та збільшити розмаїття продукції ферми. Можна напряду перетворювати каштани чи плоди керобу на цукри, паливо, харчові добавки, борошно тощо.

Пермакультура поступового розгортання – це метод повільного переходу системи з виключно пасовищної до більш розмаїтої та продуктивної.

Етапи створення пермакультурної системи поступового розгортання:

- Захистити ділянку від тварин огорожею, зазвичай електричною, на сонячних панелях. За потреби провести відновлення ґрунтів чизелюванням і внести вапно;

- Створити ядрову посадку з дерев, які підходять для вітрозахисту та на корм тваринам. Замульчувати саджанці й удобрити ґрунт. Мульча з глоду та чортополоху захистить дерева від невеликих травоядних тварин;

- Поступово починати випасати птицю та невелику худобу, не даючи їй пошкоджувати посадки;

- Якщо створена система себе добре зарекомендувала, огороджувати сусідні ділянки та створювати на них подібні посадки;

- Вибракувати слабкі рослини: зрізати їх на тонкомірну деревину, залишаючи лише високопродуктивні та міцні дерева та кущі [6].

Аналізуючи дослідження проведені в Україні по визначенню впливу випасання худоби на пасовищні екосистеми [26] ми визначили, що потрібно враховувати спосіб випасання та утримання тварин, випас та косіння впливають на біотичне різноманіття, є рослини на які випас має позитивний та негативний вплив. Визначається три типи пасовищ в залежності від інтенсивності навантаження тваринами: висока, середня та низька. Відмічається, що в залежності від інтенсивності навантаження змінюється видове багатство рослин, так у зонах сильного навантаження на одному квадраті 50х50 см нараховано у середньому 71 один вид рослин, у зоні середнього навантаження – 45 видів, а у зоні слабкого -43 види. Виявлена також залежність від зони навантаження та кількості квіток рослин на 1 м². В зоні сильного навантаження середня кількість квіток є більшою чим в зонах середнього та низького навантаження. В зоні сильного навантаження на 1 м²

припадає від 8 до 15 квіток, середнього навантаження від 5 до 12 квіток, слабого навантаження від 4 до 8 квіток.

Результатами згаданого вище дослідження [26] ми скористаємося для визначення економічної ефективності вибраної форми утримання худоби та випасу:

- Найбільш ефективним для збереження біотичного різноманіття є вільний випас худоби на великих площах;
- Під пасовища доцільно відводити гетерогенні за рельєфом та рослинністю території;
- Орні землі, які тимчасово не використовуються можуть бути переведені у пасовищно-сінокісні угіддя. Після косіння трав –випас худоби;
- Загінна система випасу призводить до збіднення видового різноманіття;
- Наявність різних зон навантажень на пасовища, яке зумовлюється в першу чергу особливостями переміщення тварин, підвищує гетерогенність умов існування для автотрофних та гетеротрофних організмів;
- Виходячи із даних щодо переміщення худоби на пасовищі, конфігурація пасовищ має бути різною, а їх площа такою, щоб на 1 гектар площі припадало не більше 1 особини ВРХ.

Вивчаючи світовий досвід впливу тварин на екосистему можна відзначити, що тварини є ключовим фактором по відновленню втрачених екосистем. Наприклад, проект по відновленню пасовищ в Арктиці та боротьбі зі змінами клімату «Плейстоценовий парк» [27]. Основна задача цього проекту – змінити низькопродуктивні екосистеми на високопродуктивні пасовища з високою швидкістю біоколообігу і високою щільністю і різноманіття тваринного світу. За час проведення експерименту відмічається вплив тварин на рослинність території парку. На багатьох частинах території трави та злаки почали домінувати. Кількість вуглецю в ґрунті збільшується.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Географічна характеристика ділянки на якій проводилось дослідження

Дослідження проводилось протягом 2021-2022 років на ділянці площею 6,5 гектарів за межами села Майське Броварського району Згурівської територіальної громади Рисунок 0.1. Село знаходиться на сході Київської області в басейні річки Супій, входить в Згурівську територіальну громаду, що межує з Чернігівською та Полтавською областями Рисунок 0.2. В минулому на ділянці розташовувався літній табір молочної ферми ВАТ Згурівський бурягородгосп. З 2003 року по 2019 рік ділянка не використовувалася. На ділянці присутні залишки споруд такі як: асфальтована дорога, старий яблучний сад, силосна яма, сінажна яма та руїни споруд молочного блоку.

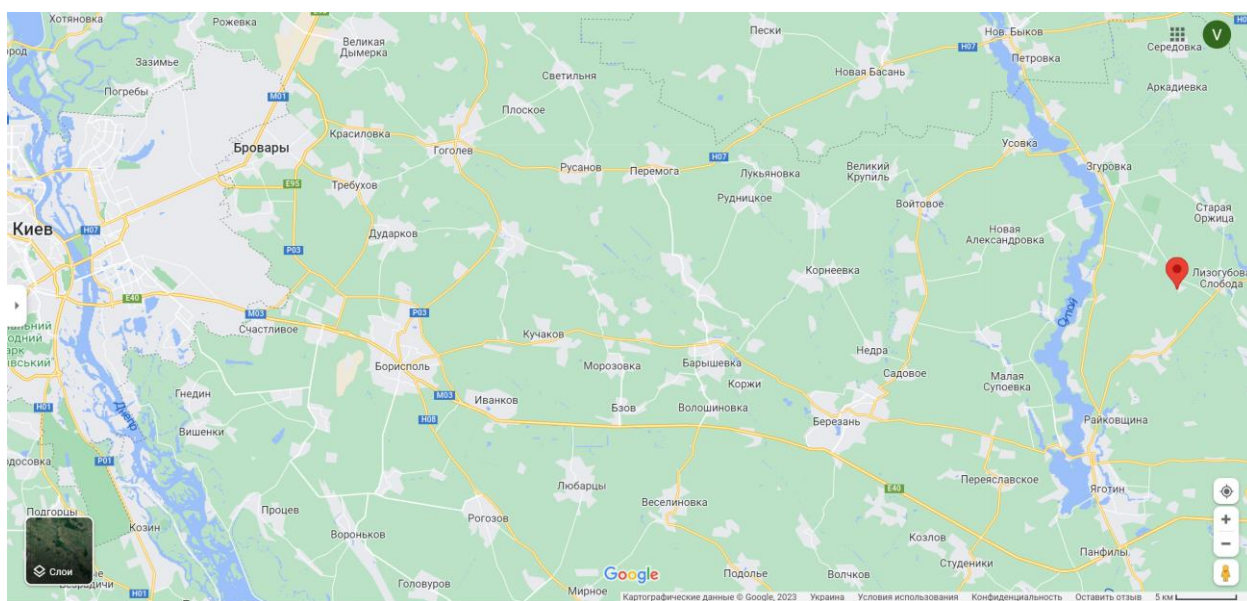


Рисунок 0.1 Розташування ділянки

Ґрунтовий покрив характеризується невисокою різноманітністю ґрунтоутворювальних порід, геоморфічних та гідрологічних умов. Особливістю цього є великі площі гідроморфних і полугідроморфних ґрунтів, в значній мірі засолених. Переважає група чорноземів та лучно-чорноземних ґрунтів (85,4 %). По вмісту гумусу чорноземи поділяються на малогумусні (3,2 %) при супіщаному механічному складі і 4,5 % — легкосуглинкові і слабогумусні.[11]



Рисунок 0.2 Розташування Згурівської громади

Сума позитивних температур за період, коли середньодобова температура буває вище 10° складає 2510° . Гідротермічний коефіцієнт за період з температурою вище 10° дорівнює 1,1 – 1,2. [13]

Найбільш холодними місяцями є січень і лютий, абсолютний мінімум температури повітря мінус $32,9^{\circ}$ спостерігався в 1956 році у лютому і мінус $33,5^{\circ}$ у 1964 році в березні. Зима звичайно настає в другій декаді листопада. Стійкий сніжний покрив згідно середньо багаторічними даними встановлюється в середині грудня. Тривалість періоду зі стійким сніжним покривом складає в середньому 103 дні. Висота сніжного покриву досягає в середньому 20 см, максимальна висота – 44 см, а мінімальна - 5 см. Розподіл снігу на більшій частині території нерівномірний.

Максимальна глибина промерзання на рівних ділянках досягає 135 см, мінімальна – 40 см, середня – 88 см.

У вигляді снігу випадає 30-35 % річних опадів, що при сприятливих умовах водопоглинання створюють значні запаси продуктивної вологи в ґрунті й забезпечують рослини вологою [13].

Метеорологічні умови протягом 2021-2022 років були типовими для регіону дослідження.

2.2 Визначення кормових об'єктів ділянки

Визначення зон та секторів – це основний енергозберігаючий прийом на ділянці, який дозволяє мінімізувати трудовитрати, час і зберегти енергію, особливо якщо це велика ділянка. Основний принцип розділення ділянки на зони частоти відвідування та інтенсивність догляду розташування та вигляд ділянки з супутника, що розділена на умовні зони для дослідження.



Рисунок 0.3 Розділення ділянки на зони

Червоним кольором показана ділянка, що розділена на умовні функціональні зони. Зеленим виділені межові об'єкти, що впливають на ділянку.

Ділянка умовно розділена на декілька частин-об'єктів:

1. Зона лугу, тут знаходяться силосна та сінажні ями, зарослі бузини, частина яка має складний рельєф. Одна з ям заглиблена в

землю і є ідея використати її в майбутньому в якості водойми. Інша зям знаходиться на поверхні, має асфальтоване покриття, залишки земляних стін які колись були облаштовані бетонними плитами і стовпами, наразі дооблаштована і використовується як загін для худоби.

2. Зона саду, тут знаходиться старий яблучний сад з включеннями білої акації, в'язу, бузини. Міжряддя не обробляються, зарослі луговою травою, присутній ваточник сирійський, ожина. Стан дерев задовільний, сад не обрізався багато років, продовжує плодоносити, частково дерева втрапились і є прогалини, що утворюють галявини з високим травостоєм.

3. Зона обробітку, планується використовуватися під алейні посадки. Алейні посадки обліпихи і сінокіс між ними.

4. Зона сінокосу і випасання худоби.

5. Зона обробітку під полікультури. Планується під змішані посадки кукурудзи, соняшнику, гарбузів і квасолі.

6. Зона захисної лісосмути. Дубова лісосмуга з кущами бузини, проріджена власниками прилеглих полів і «чорними» лісорубами.

7. Зона захисної лісосмути і територія закинutoї ферми.

8. Зона лісу.

Розглядаючи топографічну карту (Рисунок 0.4), можна визначити, що ділянка має природній ухил з південного заходу на північний схід близько 2 метрів, що забезпечує природній збір опадів в самій нижній частині ділянки.

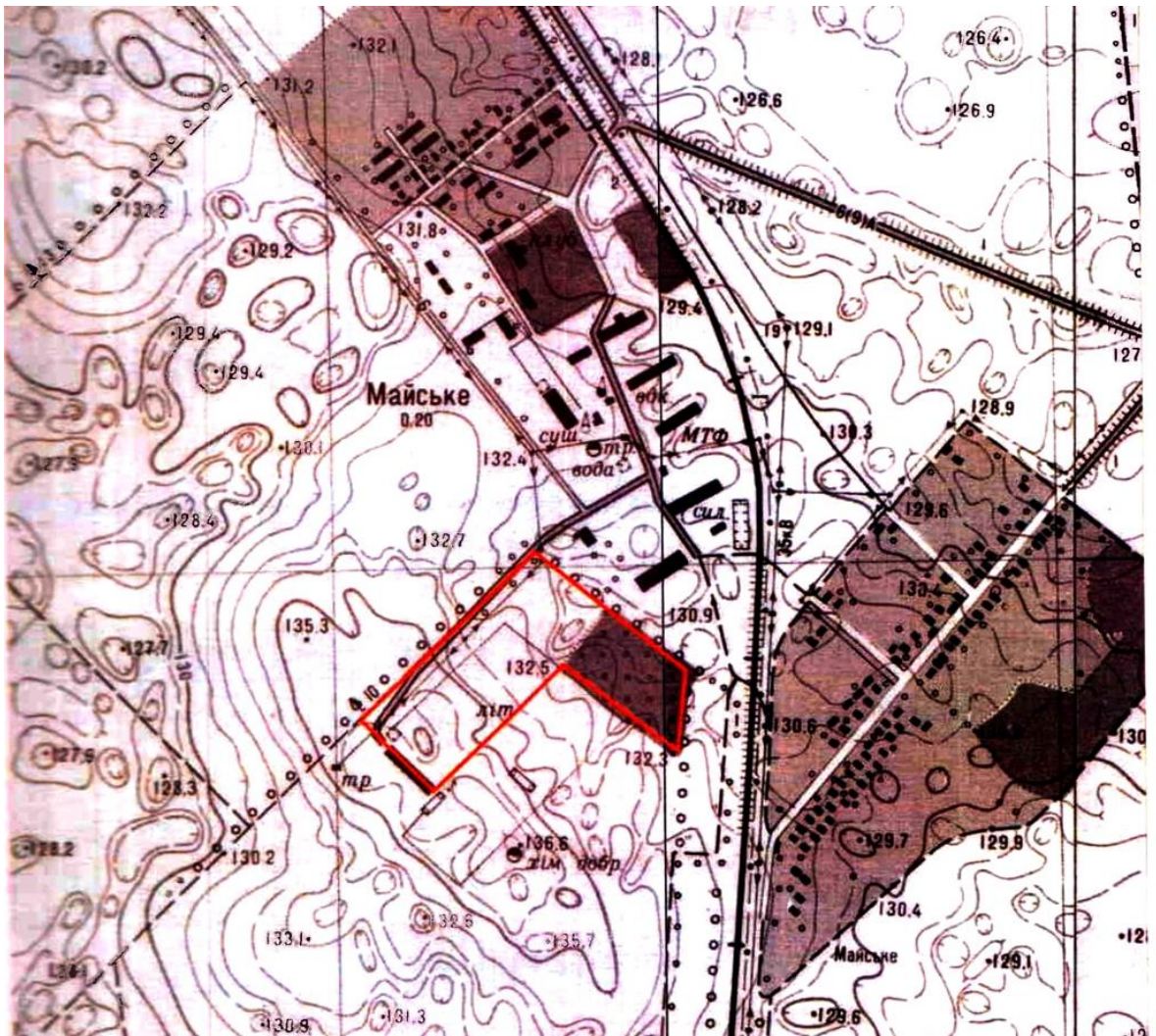


Рисунок 0.4 Горизонталі та перепад висоти ділянки

Для дослідження визначено зони з 1 по 5, а саме зона лугу, зона саду, зона алейного обробітку, зона сінокосу та зона полікультур. Також буде розглянуто вплив межуючих об'єктів на визначені кормові зони.

2.3 Польові дослідження для визначення продуктивності кормових об'єктів ділянки

Польові дослідження проводились на протязі 2021-2022 років для вивчення функціональних можливостей визначених кормових зон. Кількісним показником було вибрано кількість отриманої їжі або корму з визначеної зони.

Продуктивність є основним показником функціонування рослинних угруповань. Її дослідження дозволяє встановити ефективність суміщення видів в рослинному угрупованні. Вона цілком залежить від видового складу

створеного рослинного угруповання, співвідношення компонентів та суттєво впливає на поживну цінність корму [14].

В літній період виконувалася косіння зеленої маси та заготівля сіна, в осінній період випасання худоби та заготівля яблук, бузини, грибів та насіння гарбуза.

Облік урожаю суцільний поділяночний. Пасовищна продуктивність визначалась методом підрахунку кількості днів випасу худоби на ділянці.

Схема досліду для зони лугу 1:

- Фактор А – спосіб обробітку ґрунту:
 1. Без обробітку
- Фактор В – фон живлення:
 1. Без додаткового живлення
- Фактор С – норма висіву кормової культури:
 1. Без додаткових кормових культур

Площа ділянки 0,7 Га.

Схема досліду для зони саду 2:

- Фактор А – спосіб обробітку ґрунту:
 1. Без обробітку
- Фактор В – фон живлення:
 1. Без додаткового живлення
- Фактор С – норма висіву кормової культури:
 1. Без додаткових кормових культур

Площа ділянки 2,3 Га.

Схема досліду для зони обробітку 3:

- Фактор А – спосіб обробітку ґрунту:
 1. Обробіток важкою дисковою бороною БДТ-1.3 на глибину 10–12 см.
- Фактор В – фон живлення:
 1. Без додаткового живлення
- Фактор С – норма висіву кормової культури – суданської трави:

1. Норма висіву 3,5-4 млн/га схожих насінин, або 40-45 кг/га

Площа ділянки 1,5 Га.

Схема досліду для зони сінокоосу 4:

- Фактор А – спосіб обробітку ґрунту:
 1. Без обробітку.
- Фактор В – фон живлення:
 1. Без додаткового живлення.
- Фактор С – норма висіву кормової культури – люцерна, грястиця збірна, конюшина, еспарцет:
 1. Без додаткових кормових культур;
 2. Норма висіву 15-18 кг/га.

Площа ділянки 1,5 Га.

Схема досліду для зони полікультур 5:

- Фактор А – спосіб обробітку ґрунту:
 1. Без обробітку.
- Фактор В – фон живлення:
 1. Без додаткового живлення.
- Фактор С – норма висіву кормової культури – гарбуз кормовий:
 1. Норма висіву 5,5–6,5 кг/га.

Площа ділянки 0,5 Га.

Схема досліду для межових зон 6,7 та 8:

- Фактор А – спосіб обробітку ґрунту:
 1. Без обробітку.
- Фактор В – фон живлення:
 1. Без додаткового живлення.
- Фактор С – норма висіву кормової культури:
 1. Без додаткових кормових культур.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ДІЛЯНКИ

3.1 Продуктивність зони лугу

Одна з розташованих в цій зоні силосних ям використовується як загін для худоби Рисунок 0.1. Земляні стіни захищають від вітру, зверху натягнуті синтетичні тенти для захисту від опадів, в якості підстилки використовується солома. За період випасання 2021 – 2022 рік з загону було отримано 300 кг гною, який за літній період перетворювався в перегній.



Рисунок 0.1 Загін з худобою в зоні лугу

В зоні лугу складний рельєф, присутня бузина, пирій, в найнижчому місці ділянки зарослі кропива, лопуха та дикої моркви. В літній період на

ділянці виконувалося по два укоси на зелену масу Рисунок 0.2. Зеленою масою з цієї зони годували в 2021 році протягом 7 днів та в 2022 році протягом 9 днів.



Рисунок 0.2 Косіння на зелену масу в зоні луку

В 2021 році випасання на цій ділянці було почате 11 вересня і продовжувалося до 1 листопада, що склало 50 днів. В 2022 році випасання

худоби було розпочато 30 вересня і проводилося до 17 листопада, що склало 48 днів Рисунок 0.3.

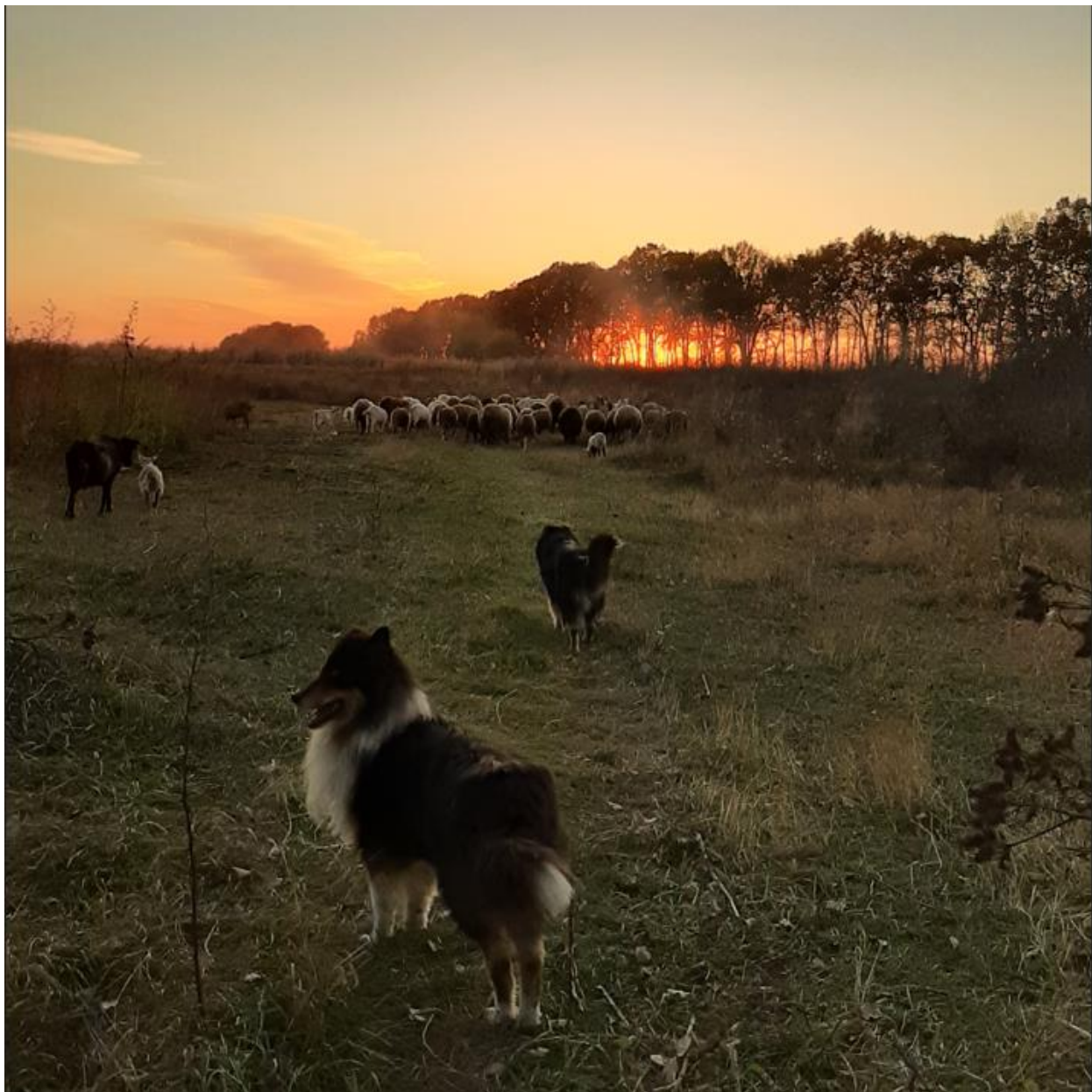


Рисунок 0.3 Випасання худоби в зоні луку

В 2021 році отримали «подарунок» (Рисунок 0.4) від місцевого населення в вигляді побутового сміття. На жаль, не були присутні в цей момент на ділянці. Проблема несанкціонованого викидання сміття присутня, хоча громадою організоване вивезення побутового сміття.



Рисунок 0.4 "Подарунок" від місцевого населення в зоні луку

3.2 Продуктивність зони саду.

В 2021 році було закладено на зберігання 400 кг яблук Сніжний Кальвіль. Крім того додатково було перероблено на сік 300 кг.

В 2022 році було перероблено на сік 600 кг яблук Сніжний Кальвіль. На зберігання було закладено 200 кг.



Рисунок 0.5 Збирання яблук в зоні саду

В 2021 році випасання на цій ділянці було почате з 11 вересня і продовжувалося до 1 листопада, що склало 50 днів. В 2022 році випасання худоби було розпочато 30 вересня і проводилося до 17 листопада, що склало 48 днів Рисунок 0.6.

При випасанні, тварини споживали яблука, що впали з дерева. Також листя з бузини, акації та в'язу.

Також в зоні саду збирали гриби. В 2021 році влітку збирали дощовики гігантські. Восени збирали гливи, рядовки, парасольки, фламуліну та аурикулярію вуховидну (Додаток В та Додаток Г).



Рисунок 0.6 Випасання худоби в зоні саду

Зона саду має достатньо високу інвазію ваточником сирійським (Рисунок 0.7). На даний момент ніяких робіт по боротьбі з цією рослиною не проводиться. Поки спостерігаємо його вплив на зону саду. Перший висновок з спостереження – це можливе скошування трави в міжряддях на зелену масу або сіно, що не дасть ваточнику сирійському дати насіння [19]. В зв'язку з присутністю порослі акації білої та бузини в міжряддях яблунь, скошування трави поки не практикуємо.



Рисунок 0.7. Ваточник сирійський в зоні саду

3.3 Продуктивність зони обробітку

Експеримент в цій зоні був розпочатий на початку травня 2021 року. Був виконаний передпосівний обробіток ґрунту, а саме дискування важкою дисковою бороною БДТ-1.3 на глибину 10–12 см. Після цього було виконане розкидання насіння суданської трави ручним методом і виконане повторне дискування в перпендикулярному напрямку важкою дисковою бороною БДТ-1.3 на глибину 5-6 см.

В подальшому, за 2021 рік було виконано два укуси суданської трави. Перший був зроблений на сіно, наступний на зелену масу. З цієї ділянки було отримано 200 тюків сіна середньою вагою 20 кг. Зеленою масою з другого укусу годували худобу в серпні 2021 року протягом 30 днів.



Рисунок 0.8 Суданська трава в зоні обробітку

В 2021 році випасання на цій ділянці було почате з 11 вересня і продовжувалося до 1 листопада, що склало 50 днів. До цього часу суданська трава віросла на 30-40 сантиметрів.



Рисунок 0.9 Випасання після другого укосу суданської трави

В 2022 році в зв'язку з війною в Україні в цій зоні експеримент був тимчасово зупинений і обробіток не проводився. Після суданської трави наросли бур'яни і восени року виконувалося тільки випасання. В 2022 році випасання худоби було розпочато 30 вересня і проводилося до 17 листопада, що склало 48 днів.

3.4 Продуктивність зони сінокоосу.

За літо 2021 року на ділянці було виконано два укоси сіна. Було заготовлено 200 тюків з першого укосу та 100 тюків з другого укосу сіна середньою вагою 20 кг.

Якість та кількість сіна також багато у чому залежить від строків сінокосіння та кількості укосів протягом року, від висоти скошування, використання добрив, заходів щодо поліпшення луки (підсів трав, дренаж, тощо) та деяких інших причин [17].



Рисунок 0.10 Заготівля сіна в зоні сінокосу

В 2021 році випасання було почате з 11 вересня і продовжувалося до 1 листопада, що склало 50 днів. Погодні умови були не типові для даного періоду, в вересні були дощі і в кінці жовтня вночі температура була нижче нуля. Хоча планувалося випасання до середини листопада. На ділянці випасалося 45 голів овець з ягнятами 2021 року та 45 голів кіз з козенятами 2021 року.



Рисунок 0.11 Осінній випас в зоні сінокоосу

В 2022 році, для покращення кормової якості сіна, в цій зоні було виконано підсівання злакових за бобових трав. За літо 2022 року на ділянці виконано один укїс сіна. Було заготовлено 300 тюків сіна середньою вагою 20 кг. Випасання худоби було розпочато 30 вересня і проводилося до 17 листопада, що склало 48 днів.

3.5 Продуктивність зони полікультур

В 2021 році в зоні полікультур був висаджений гарбуз кормовий з міжряддями 2 метри. В цьому році виконувався передпосівний обробіток дискуванням важкою дисковою бороною БДТ-1.3 на глибину 10–12 см. Після того, як рослини мали 3-4 справжніх листка було виконане дискування на глибину 4-5 см для знищення бур'янів. Планувався другий обробіток міжрядь дискуванням, але його не встигли виконати вчасно, тому провели ручний обробіток. Виривали щиріцю вручну Рисунок 0.12. Половина ділянки залишилася без обробітку. В загальному було зібрано 40 кг сухого гарбузового насіння. Сам гарбуз пішов на корм худобі протягом всього періоду випасання

в 2021 році Додаток Д. 3 11 вересня і продовжувалося до 1 листопада, що склало 50 днів.



Рисунок 0.12 Гарбузи в зоні полікультур

В 2022 році в зв'язку з війною в Україні в цій зоні експеримент був тимчасово зупинений і обробіток не проводився. В 2022 році виконувалося косіння на зелену масу в цій зоні, та випасання худоби, яке було розпочато 30 вересня і проводилося до 17 листопада, що склало 48 днів.

3.6 Продуктивність межових зон

В 2021 році межові зони використовувалися для випасання худоби. В дубовій лісосмугі 6 Рисунок 0.3, худоба збирала жолуді та об'їдала ягоди та листя бузини. Також ховалися під деревами від дощу. Додатково в межових зонах в 2021 році було зібрано 100 кг ягід бузини, що були перероблені на бузиновий сироп та яблучно-бузиновий сік.



Рисунок 0.13 Випасання в межових зонах

В 2021 році випасання було розпочато з 11 вересня і продовжувалося до 1 листопада, що склало 50 днів. В 2022 році випасання худоби було розпочато 30 вересня і проводилося до 17 листопада, що склало 48 днів.

Також виконувався збір грибів в зонах 7 та 8 Рисунок 0.3 восени 2021 та 2022 років Додаток В та Додаток Г.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Економічні показники дослідження представлені в Таблиця 1.

Вартість випасання та зеленої маси розраховується в перерахунку на ціни сіна в кожному році. Нам необхідно на один день в середньому 8 тюків сіна. Для 2021 року вартість одного дня годівлі або випасання коштуватиме 480 грн, для 2022 року вартість одного дня буде коштувати 800 грн.

Аналізуючи отримані розрахунки, ми отримали в 2021 році сукупний дохід по використанню ділянки - 85 600 грн. В 2022 році сукупний дохід склав – 100 400 грн.

Так як земельна ділянка знаходиться в оренді, вартість користування ділянкою складаю 18 000 грн в рік. Додатково в 2021 році на обробіток ґрунту та посівний матеріал було витрачено 15 000 грн та в 2022 році 10 000 грн.

Прибуток для 2021 року склав:

$$85\,600 - 18\,000 - 15\,000 = 52\,600 \text{ грн}$$

Прибуток для 2022 року склав:

$$100\,400 - 18\,000 - 10\,000 = 72\,400 \text{ грн}$$

Таблиця 1 Економічні показники дослідження

| Отриманий результат | Зона луку | Зона саду | Зона обробітку | Зона сінокосу | Зона полікультур | Зона меж | Грн |
|--------------------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|------------------|----------|--------|
| Сіно 2021, тюк, 60 грн | - | - | 200 | 300 | - | - | 30 000 |
| Сіно 2022, тюк, 100 грн | - | - | - | 300 | - | - | 30 000 |
| Зелена маса 2021, днів 480 грн | 7 | - | 30 | - | 7 | - | 21 200 |
| Зелена маса 2022, днів 800 грн | 9 | - | 7 | - | 9 | - | 20 000 |
| Випасання 2021, днів 480 грн | 50 | | | | | | 24 000 |

| | | | | | | | |
|------------------------------------|----|-----|---|---|----|----|--------|
| Випасання 2022, днів 800 грн | 48 | | | | | | 38 400 |
| Яблука 2021, кг, 10 грн | - | 700 | - | - | - | - | 7 000 |
| Яблука 2022, кг, 15 грн | - | 800 | - | - | - | - | 12 000 |
| Бузина 2021, кг, 10 грн | 60 | - | - | - | - | 40 | 1 000 |
| Бузина 2022, кг | - | - | - | - | - | - | 0 |
| Гарбузове насіння, кг 60 грн | - | - | - | - | 40 | - | 2 400 |

Проаналізувавши економічні показники дослідження та скоригувавши їх на теперішню ситуації в Україні, можна зробити висновок, що найприбутковішим є випасання худоби на даній ділянці. Це не потребує додаткових зусиль по скошуванню та заготівлі сіна або зеленої маси. Всі інші продукти, отримувані на даній ділянці є додатковим бонусом, який підвищує прибуток. Такими продуктами є яблука, гарбузове насіння та заготовлені дикороси (бузина, гриби). Тому необхідно розвивати цей напрямок згідно рекомендацій по організації агролісівничих ферм: додатково висаджувати горіхоплідні рослини, (наприклад, фундук та волоський горіх); збагатити сад кісточковими, (наприклад вишня, абрикос та слива); розширити насадження бузини.

Вплив випасання худоби 2021 року на ділянку в 2022 році відмічався покращенням травостою, зона обробітку, де була суданська трава і потім випасалася худоба, у 2022 році не оброблялася і на ній трав'яний покрив був вищим і густішим, ніж до 2021 року. В зоні луку травостій був більшим і зеленішим, ніж у 2021 році. В зоні сінокосу також відмічалось покращення травостою в порівнянні з 2021 роком.

Можна відмітити, що достатня площа для випасання нашої кількості худоби позитивно впливає на ділянку. Навпаки, досвід використання загінного утримання показує, що в обмеженому просторі і при недостатній кількості рослин худоба повністю знищує трав'яну рослинність. Поверхня ґрунту ущільнюється, що не дає можливості воді легко проникати в ґрунт.

Наприклад, ділянка яка представлена на Додатку Ж на Рисунок Ж. 1, не використовувалася протягом десяти років і заросла осиками. За рік присутності кіз та овець на цій ділянці з весни до осені вона перетворилася на ділянку без рослинності Рисунок Ж. 2.

Достатня кількість корму для худоби дає можливість отримувати необхідну кількість молока для виробництва сирів (Додаток З). Поки ми дообладнуємо наше виробниче приміщення, відпрацьовуємо технологію сироваріння. В 2021 році з козиного молока готували бринзу та камамбер (Рисунок З. 2 та Рисунок З. 4). З овечого молока готуємо сири з білою пліснявою (Рисунок З. 3). Також м'ясо переробляємо на ковбасу (Рисунок З. 1).

ВИСНОВКИ

За період дослідження в 2021-2022 роках нами зроблено наступні висновки щодо продуктивності основних зон ділянки та методів їх підвищення.

1. Зона луку потребує покращення підсіванням злаково-бобовою сумішшю як це було виконано в зоні сінокоосу. Також в цій зоні є природні заглибини які можуть бути використані для накопичення води від талого снігу та опадів. Необхідно обладнати огорожу для неможливості заїзду на ділянку стороннього транспорту для убезпечення від викидання сміття.
2. Зона саду потребує санітарної обрізки дерев та обладнання навколо стовбурів ТГР для накопичення вологи та покращення ґрунту і підживлення дерев. Також необхідне підсаджування молодих дерев в прогалинах між деревами. Додатково ділянка потребує обсадження вітрозахисними деревами або кущами для зменшення хімічного впливу від сусідніх ділянок. За осінній період дослідження 2021 року, сусідня ділянка оброблялася гербіцидами та пестицидами 6 разів. По результатам дослідження, заплановано в 2023 році штучне підселення грибів в цій зоні. Існуючі пеньки та отриману при санітарній обробці деревину інокулювати міцелієм гливи та шиїтаке.
3. Зона обробітку в 2022 році показала гарні результати в виробництві зеленої маси. Потребує обгородження електропастухом для створення контрольованого випасання. В 2023 році дана зона планується до передпосівного обробітку дискуванням для висівання суданської трави та багаторічної злаково-бобової суміші;
4. Зона сінокоосу за весь період дослідження використовувалася інтенсивніше ніж інші зони ділянки. Показала достатній результат з заготівлі сіна та в осінній період є основною зоною для випасання так як межує з дубовою лісосмугою де ховається худоба та збирає жолуді

і об'їдає бузину. В 2023 році заплановано додаткове підсівання люцерни в зоні сінокоосу;

5. Зона полікультур не була використана в повній мірі так як планувалося на початку дослідження в 2021 році. Але отриманого в 2021 році урожаю кормового гарбуза було достатньо для того, щоб годувати худобу протягом періоду випасання в 2021 році. З насіння гарбуза було отримано 10 літрів сиродавленої олії. Так як насіння гарбуза може зберігатися до 5 років не втрачаючи своїх характеристик олію ми давили в січні 2023 році, вартість отриманої олії на цю дату склала 10 тис грн.

6. Щоб створити надійні системи годівлі для свійських тварин, потрібно детально дослідити потреби та характеристики останніх і створити відповідні рослинні системи, використовуючи зарубіжний та вітчизняний досвід.

7. Встановлено, що найбільш прибутковим є випасання худоби на даній ділянці, тому необхідно розвивати цей напрямок згідно рекомендацій по організації агролісівничих ферм.

8. Випасання худоби у 2021 році призвело до покращення травостою у 2022 році завдяки тому, що була достатня площа для випасання нашої кількості худоби.

9. Досвід використання загінного утримання показує, що в обмеженому просторі і при недостатній кількості рослин худоба повністю знищує трав'яну рослинність.

10. Достатня кількість корму для худоби дає можливість отримувати необхідну кількість молока для виробництва сирів

7. **Першим** кроком у створенні навчально-демонстраційного центру «Ферма Хруленків» має стати оптимізація поголів'я худоби: збільшення поголів'я овець і зменшення поголів'я кіз до декількох дійних кіз з добрими надоями.

Другим – розробка системи пасовищ, які межують із лісосмугами та природними нерівностями рельєфу та мають найбільшу продуктивність.

Третім – базуючись на просторовій «решітці» пасовищ, провести пермакультурне зонування території усіх ділянок, поєднавши їх у єдину систему та розробити детальний пермакультурний дизайн.

Четвертим – провести на території «Ферми Хруленків» Сертифікаційний курс пермакультурного дизайну із практичними заняттями курсантів по втіленню розробленого проєкту.

Загальний висновок по результатах дослідження: можемо сказати, що з врахуванням подій, що відбулися в 2022 році в Україні ми продовжуємо працювати, кількість поголів'я на січень 2023 року складає овець – 50 голів та кіз – 25 голів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наскільки критичний дефіцит пасовищ в Україні? URL: <https://ualdt.org.ua/novyny-asocziacziyi/ekonomika/naskilky-ye-krytychnym-deficyt-pasovyshh-v-ukrayini> (дата звернення 21.02.2023).
2. Промислові господарства впевнено нарощують поголів'я овець і кіз. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/promyslovi-gospodarstva-vpevnenno-naroshhuyut-pogolivya-ovecz-i-kiz/> (дата звернення 21.02.2023)
3. Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.10.2019 р. № 970. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/970-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення 21.02.2023).
4. Білл Моллісон, Рені Майя Слей. Введення у пермакультуру. Львів: Простір М 2019. 213 с.
5. Аллейное земледелие и лесопастбища в пермакультуре! Марк Шепард. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=r3nMPOdm9wo&t=283s> (дата звернення 03.02.2023).
6. Sepp Holzer's Permaculture: A Practical Guide to Small-Scale, Integrative Farming and Gardening Paperback. 2011.
7. Пермакультурные почвы. Фильм Джеффа Лотона. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=P5tbpzOxUhY&t=1695s> (дата звернення 02.02.2023).
8. Введение в пермакультурный дизайн. Фильм Джеффа Лотона. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=wfFDK8nTuUc> (дата звернення 04.02.2023).
9. Moving 150 Pigs on Pasture for Rotational Grazing. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Qw7Bl8Pdii0&t=524s> (дата звернення 17.02.2023).

10. Tour 1/2 ACRE PERMACULTURE FARM with Edible Acres — Ep 013.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=G6zJtTKoxoQ&t=15s> (дата звернення 07.01.2023).
11. Згурівський район URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B3%D1%83%D1%80%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD (дата звернення: 16.02.2023).
12. Аранья. Пермакультурний дизайн крок за кроком. Київ: ГС «Пермакультура в Україні» 2018. 112 с.
13. Мартазінова В.Ф., Іванова О.К. Сучасний клімат Київської області. Київ: АБЕРС, 2010. 70 с.
14. Боговін А.В., Слюсар І.Т., Царенко М.К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. – К.: Аграрна наука, 2005. 360 с.
15. А. О.Бабич, С. Й. Олішинський В. А.Ясенецький. Довідник по заготівлі і зберіганню кормів. К: Урожай, 1989. 176 с.
16. О. І. Зінченко. Кормовиробництво: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2005. 448 с.
17. Зайкова В.А. Наблюдения над многогодичной изменчивостью лугов / В.А. Зайкова // Бюллет. моск. о-ва исп. природы. Отд. биологии. – 1963. – LXVIII (6). С. 77 – 87.
18. Т.П. Кохан, О.М. Шевчук, І.М. Остапко. Продуктивність та кормова цінність штучних трав'янистих угруповань. Промышленная ботаника. 2008, вып. 8. С. 19-24.
19. Ваточник сирійський: радість для бджолярів, справжня біда для агрономів. URL: <https://superagronom.com/articles/37-vatochnik-siriyskiy-radist-dlya-bdjolyariv-spravjnya-bida-dlya-agronomiv> (дата звернення 20.02.2023).

20. The Easiest Vegetable That Anyone Can Grow! Huw Richards. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ivIAnjBdUdk> (дата звернення 05.02.2023).
21. Gardening and Growing Mushrooms | How to Grow Mushrooms in your Annual or Permaculture Garden. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=QJuh7-05ilo&t=1320s> (дата звернення 05.01.2023).
22. Полезахисні смуги – радянський пережиток чи світовий тренд? URL: <https://superagronom.com/blog/674-polezahisni-smugi--radyanskiy-perejitek-chi-svitoviy-trend> (дата звернення 22.02.2023).
23. Лесная энциклопедия / гл. ред. Г. И. Воробьев ; ред. кол. : Н. П. Анучин, В. Г. Атрохин, В. Н. Виноградов [Т. 2. Лимонник – Ящерицы.]. – Москва : Сов. энцикл., 1986. 212 с.
24. Общие сведения об агролесоводстве (методы, бизнес). URL: <http://facepla.net/content-info/art-menu/908-agroforest.html> (дата звернення 22.02.2023).
25. А. П. Гетьман, І. В. Ігнатенко, В. М. Корнієнко та ін. Проблеми правового забезпечення сталого розвитку сільських територій в Україні. Монографія. Х.: Право, 2016. 360 с.
26. І.Й. Царик, к.б.н., Й.В. Царик, д.б.н., . Г. Плахтер Випасання тварин як еколого-економічна проблема. Український державний лісотехнічний університет Науковий вісник, 2002 вип. 12.1. с 134-138.
27. Плейстоценовый парк URL: <https://pleistocenepark.ru/ru/> (дата звернення 22.02.2023).

ДОДАТКИ

Додаток А



Рисунок А. 1 Загін для худоби із сінажною ями в зоні лугу



Рисунок А. 2 Силосна яма в зоні лугу



Рисунок Б. 1 Валоканава в міжрядді яблунь



Рисунок Б. 2 Галявини без дерев в зоні саду



Рисунок Б. 3 Поросль бузини та в'язу в зоні саду



Рисунок В. 1 Аурикулярія вуховидна та фламуліна



Рисунок В. 2 Гливи



Рисунок Г. 1 Рядовки та дощовик гігантський



Рисунок Г. 2 Гливи та лускатка звичайна



Рисунок Д. 1 Гарбуз кормовий в зоні полікультур



Рисунок Д. 2 Передпосівна обробка дискуванням в зоні полікультур



Рисунок Д. 3 Косіння на зелену масу в зоні полікультур



Рисунок Е. 1 Злаково-бобова суміш зони сінокошу



Рисунок Е. 2 Випасання в зоні сінокошу після двох укосів сіна



Рисунок Ж. 1 Ділянка до випасання кіз та овець в загоні



Рисунок Ж. 2 Ділянка через рік після випасання кіз та овець в загоні



Рисунок 3. 1 Сиров'ялена козина ковбаса



Рисунок 3. 2 Козина бринза з олією та травами



Рисунок 3. 3 La figue з овечого молока



Рисунок 3. 4 Камамбер з козиного молока