

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України
**МАгіСТЕРСЬКА КВАЛіФіКАЦіЙНА
РОБОТА**

НУБІП України
05.01 – МКР. 494 «С» 2023.03.31.038 ІЗ

НУБІП України
**КЕДЕС ОЛЕКСАНДР
ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

НУБІП України
2023р.

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 633.31:631.559

ПОГОДЖЕНО

Декаан агробіологічного
факультету
д.с.-г.н., професор
О.Л.Тонха

« _____ » _____ 2023

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
рослинництва доктор с.-г. наук, професор
С.М.Каленська

« _____ » _____ 2023

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Продуктивність люцерни посівної залежно від видового складу
в умовах Правобережного Лісостепу України»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма «Агрономія»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
д. с.-г. наук, професор
Каленська С.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
д.с.-г.н., професор
Коваленко В.П.
Виконав Келес О.О.

КИЇВ – 2023

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ.....	4
РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ІННОВАЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1 Народно-господарське значення люцерни посівної.....	9
1.2 Морфологічні та екологобіологічні особливості люцерни.....	12
1.3 Ріст, розвиток і врожайність люцерни залежно від елементів технології виращування.....	20
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
2.1 Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	24
2.1.1 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови.....	25
2.1.2 Методика проведення досліджень.....	35
2.1.3 Схема досліду.....	35
РОЗДІЛ 3. РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЛЮЦЕРНИ.....	32
3.1. Облиственість та площа листкової поверхні.....	32
3.2. Щільність травостою.....	33
3.3 Інтенсивність росту рослин люцерни.....	37
3.4 Динаміка наростання вегетативної маси люцерни посівної залежно від норм висіву та сорту.....	49
РОЗДІЛ 4. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ.....	40
4.1 Урожайність люцерни залежно від норм висіву та сорту.....	40
4.2 Якісні показники зеленої маси люцерни залежно від строку скошування люцерни.....	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ.....	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	49
ВИСНОВКИ.....	54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56
ДОДАТКИ.....	60

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

НУБІП України Допускається до захисту завідувач
кафедри рослинництва
С.М.Каленська
« » 2023 р.

ЗАВДАННЯ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи слухача

Кедеса Олександра Олександровича

1. **Тема роботи:** «Продуктивність люцерни посівної залежно від видового складу в умовах Правобережного Лісостепу України»

Керівник магістерської роботи Коваленко Віталій Петрович доктор сільськогосподарських наук, професор

Затверджені наказом від 31.03.2023 р. № 494 «Є»

2. Термін подання студентом магістерської роботи 14.10.2023

3. Вихідні дані до магістерської роботи:

- різні сорти люцерни посівної, норми посіву та фази скошування

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що вивчаються у роботі)

1. Виявити закономірність формування кормової продуктивності сортів люцерни посівної залежно від строків посіву та сорту.
2. Встановити закономірність формування урожайності маси та її якість залежно від сортів люцерни посівної та норм висіву.
3. Провести економічний аналіз заходів технології вирощування, що вивчається в досліді.
4. Опрацювати не менше 40 бібліографічних джерел по темі магістерської роботи

Завдання прийняла до виконання _____ О.О.Кедес

(підпис)

Керівник магістерської роботи _____

(підпис)

В.П. Коваленко

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота – зведення проведених наукових досліджень та їх аналізу – викладена на 68 сторінках друкованого тексту й складається з вступу, шести розділів, один з яких є експериментальною частиною роботи, загальних висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел – 36.

Робота містить 14 таблиць, 4 рисунки. Заключним етапом є статистична оцінка врожайних даних.

Мета дослідження: Полягає в аналізі та науковому обґрунтуванні агроекологічних умов росту і розвитку люцерни та розробці технологічних прийомів щодо оптимального їх використання посівами люцерни в перші та наступні роки життя для стійкого підвищення урожайності та поліпшення якості корму.

Предмет дослідження: посіви люцерни.

Об'єкт досліджень: вирощування люцерни різних сортів.

Методи дослідження: В процесі виконання роботи застосовувалися загальнонаукові методи досліджень та спеціальні: польові – методи, лабораторний, статистичний та порівняльно-розрахунковий.

Перелік ключових слів: люцерна, кормові одиниці, сирий протеїн, зелена маса, вегетаційний період, зелений конвеєр, зелений корм.

ВСТУП

У сучасному аграрному секторі України спостерігається значна нецільність у галузі тваринництва. Особливо це стосується стрімкого зменшення чисельності майже всіх видів сільськогосподарських тварин, що відбулося через скорочення виробництва всіх видів їх продукції. Головним фактором, який вплинув на зменшення тваринництва, є занепад кормовиробництва, що призвело до недостатності кормів та зниження їх якості.

Світовий досвід показує, що дефіцит білка у раціонах веде до значних перевитрат кормів, нецільного використання тваринницької продукції та підвищення її собівартості. Зміцнення кормової бази та повна ліквідація дефіциту рослинного білка дадуть можливість збільшити темпи та підвищити рівень виробництва продукції тваринництва, з одночасним скороченням витрат кормів на одиницю продукції.

На сьогоднішній день на одну кормову одиницю припадає недостатня кількість протеїну, що призводить до значної перевитрати кормів. Встановлено, що при недостатній кількості протеїну недобір продукції тварин у середньому становить 20-25%, перевитрата кормів збільшується на 30-32%, а собівартість продукції підвищується на 50%.

Сучасне кормовиробництво в Україні не забезпечує потреби тваринництва, тому для збільшення виробництва продукції тваринництва високої якості з якнайнижчою собівартістю, необхідно збільшити виробництво високоякісних і збалансованих кормів.

За даними науково-дослідних установ України, ключову роль у збільшенні обсягів виробництва різних видів повноцінних кормів повинно відігравати полеве кормовиробництво. Одним із ресурсів інтенсифікації якого є удосконалення та оптимізація пасовищних площ кормових культур, зокрема багаторічних бобових трав, особливо люцерни.

За даними Інституту кормів НААН України для забезпечення повноцінної годівлі тварин збалансованими та висококонцентрованими

білковими кормами, у структурі кормових сівозмін багаторічні трави повинні займати площу: у Поліссі - 57-60%, Лісостепу - 50-55% та Степу - 40-50%.

Безсумнівною перевагою у вирішенні поставлених завдань має люцерна, завдяки багаторічному та багатоукісному використанню, високій врожайності та поживній цінності кормової маси.

Значення пасовищ люцерни у кормовиробництві надзвичайно велике, оскільки вони високородючі, нагромаджують у фітомасі значно більше азоту, ніж злакові, містять багато білкового азоту, макро- і мікроелементів, вітамінів,

біологічно активних речовин. Бобові трави у чистому вигляді та в сумішах з

злаковими є цінною сировиною для виготовлення сіна, сінажу, трів'яного борошна, січки, гранул, брикетів, білково-вітамінних концентратів. Зелена маса їх – цінний

Актуальність теми полягає в тому, що люцерна, як високоврожайна і високобілкова кормова культура, займає провідне місце в кормовиробництві багатьох європейських країн і в цілому світі.

Мета і задачі дослідження - виявлення закономірностей формування кормової продуктивності сортів люцерни північної в залежності від норм висіву та сорту. Для досягнення цієї мети перед нами ставилися такі завдання:

- Дослідити особливості росту і розвитку та формування тривостою люцерни північної сортів Адорна, Галаксі Макс та Кураж при різних нормах висіву;

- Встановити площу листової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) та фотосинтетичного потенціалу (ФП) сортів люцерни, дослідити якісні показники урожаю та поживну цінність листостеблової маси люцерни посівної залежно від норм висіву та сорту;

- Дослідити якісні показники врожаю та поживну цінність листової маси люцерни північної в залежності від норм висіву та сорту;

- Порівняти кормову продуктивність сортів люцерни при різних нормах висіву.

Об'єкт досліджень є процес формування кормової продуктивності

люцерни північної в залежності від сортової належності при нормах висіву 6 млн. шт/га, 8 млн. шт/га та 10 млн. шт/га. Предмет досліджень полягає в ростових і продукційних процесах люцерни північної сортів Адорна, Галаксі Макс та Кураж при різних нормах висіву.

Методика досліджень полягає у вивченні та обґрунтуванні оптимальних агроєкологічних умов росту і розвитку люцерни в перший рік життя та розробці технологічних прийомів її стійкого підвищення продуктивності культур, встановленні впливу на продуктивність наступних культур і ланок кормових сівозмін. Ґрунтово-кліматичні умови Полісся

України сприяють біологічним можливостям потенційного росту кормової продуктивності. Проте, на початку наших досліджень врожайність люцерни була низькою і нестабільною, що призвело до скорочення площі посіву в три рази. У зв'язку з цим, актуальною проблемою є теоретичне обґрунтування

інтенсивних прийомів стійкого підвищення врожайності і покращення кормової якості люцерни, що сприятиме розширенню площ кормових сівозмін і відіграватиме провідну роль у вирішенні кормового дефіциту в Україні.

ІННОВАЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Народно-господарське значення люцерни посівної

Люцерна - одна з найстаріших культур з багатовіковою історією в нашій країні. Східні народи середньоазійських і Закавказьких республік вже понад 5 тисяч років тому стали першими, хто почав культивувати люцерну. Ця культура завдяки високій пластичності та адаптабельності до різних екологічних умов постійно розширює свої ареали. У всіх країнах ця культура отримує високу оцінку.

Назва "люцерна" вперше згадується в книзі "Історія розвитку рослинництва" (1587). Також араби (маври) ввезли люцерну в Іспанію під арабською назвою "альфаальфа". В Україну та Росію люцерну дісталася з Азії, зокрема з Тибету, у першій половині XIX століття. Одну з форм тибетської (китайської) люцерни під назвою "му-сю" через Росію привезено в Європу. З Франції в Україну було привезено насіння синьої люцерни на початку XIX століття. Ця сорт був згодом витіснений двома сортами російської люцерни в США. У США цей сорт називався чорною та козацькою люцерною.

В європейській частині Росії люцерну почали культивувати в Ліссостеру України, зокрема в Полтавській губернії на початку 40-х років XVIII століття, де її висівали в землекористуваннях Полтавської області. Перші стаціонарні польові дослідження щодо продуктивності люцерни в різних сівозмінах були проведені в 1886 році на Полтавському дослідному полі.

Аналізуючи результати, В.Д. Батиренко зробив висновок, що без врахування урожайності покривної культури, безпокровні посіви люцерни протягом чотирьох років були продуктивнішими за підпокровні в 10-типільній сівозміні на 27,6%, а в 5-типільній на 35%. Проте з урахуванням урожайності вівса, як покривної культури, виходу кормових одиниць при підпокровному посіві були більшими в 10-типільній сівозміні на 74,4%, а в 5-типільній -

145,6%. На основі цих досліджень було рекомендовано підпокривне вирощування люцерни.

У сучасних умовах аграрного виробництва спостерігається тенденція пріоритетного розвитку кормовиробництва, його інтенсифікації та перетворення в одну з провідних галузей сільського господарства. Створення міцної кормової бази є вирішальним фактором подальшого успішного розвитку продуктивного тваринництва в країні. Інтенсивна, ресурсозберігаюча, екологічно безпечна технологія вирощування люцерни

забезпечує підвищення збору кормових одиниць на 33-43%, перетравного протеїну на 39-70%, зменшення енерговитрат на 1 центнер кормових одиниць на 26-35% в порівнянні з посівами під покрив ячменю. Завдяки високим кормовим якостям, назва "люцерна" в арабській мові буквально означає

"перша із перших" або "найкращий корм". У європейській частині Росії, зокрема в Придністров'ї, Я.Н. Савченко був великим пропагандистом вирощування люцерни. Перші стаціонарні польові дослідження з вивчення продуктивності люцерни були здійснені в 10-ти та 5-ти типільних сівозмінах при безпокривній та підпокривній сівбі під овес у 1886 році на Полтавському

дослідному полі. Аналізуючи результати цих досліджень, В.Г. Батиренко прийшов до висновку, що без врахування урожайності покривної культури, безпокривні посіви люцерни були продуктивнішими підпокривних в 10-типільній сівозміні на 27,6%, а в 5-типільній на 35%. Проте з урахуванням

урожайності вівса, як покривної культури, виходи кормових одиниць при підпокривній сівбі були більшими в 10-типільній сівозміні на 74,4%, а в 5-типільній - 145,6%. На основі цих досліджень було рекомендовано підпокривне вирощування люцерни.

В 1900 році розпочалися дослідження щодо продуктивності люцерни в залежності від методів посіву. Експерименти були встановлені на Херсонських та Харківських дослідних полях. У 1910 році аналогічні дослідження проводилися на Сумській дослідній станції, а в 1912 році на Носівській дослідній станції.

Історія вирощування люцерни в Україні вказує на те, що до революційних подій перші наукові спостереження з агротехніки люцерни були проведені в умовах Лісостепу. Ці умови сприяли поширенню посівів люцерни в європейській частині Росії.

У 1901 році загальна площа під люцерною в 43 губерніях Росії складала 35 тисяч гектарів, включаючи в це губернії України - 20,2 тисяч гектарів або 58%.

Найбільші площі посіву люцерни були в Лісостеповій частині Подільської, Київської, Волинської, Харківської та Чернігівської областей.

У 1913 році загалом під люцерною було зайнято близько 460 тисяч гектарів в Росії, включаючи 56 тисяч гектарів на Україні.

Світовий досвід чітко свідчить про перспективи використання бобових трав, особливо люцерни, для вирішення проблеми білка в тваринництві.

Мінеральні добрива в формі аміачної селітри, суперфосфату, калійної солі вносили вручну відповідно до схеми досіду. На сірих опідзолених ґрунтах щороку (або щорічно під посів) вносили вапнякові добрива у вигляді дефекату 8-10 тонн/га або вапнякового борошна з розрахунку 3,5-4 тонн/га.

У дослідах в використовували насіння люцерни посівних сортів Зайкевича, Надія, Радуга, Вінничанка, Ярославна; ячменю - Посівський 2, Нутанс 404, Елькін, Уніон, Вінницький 7; вівці - Надійний, Льговський 78; кукурудзи гібридів Буковинський 3ТВ, Дніпровський 247 МВ; суданської трави - Чорноморка; ріпаку ярогого - Янтар, редьки олійної - Радуга, суріпиці ярої - Ченіта, гірчиці білої - Кароліна. Посіви здійснювали сівалкою «Саксонія» в агрегаті з трактором Т-25. Збір урожаю вегетативної маси кормових культур здійснювався шляхом кошення косаркою КС-2,1 в агрегаті з трактором Т-20 та наступним зважуванням. Таким чином, техніка проведення польових дослідів була максимально наближена до виробничих умов.

1.2. Морфологічні та екологобіологічні особливості люцерни

Люцерна посівна (*Medicago sativa* L. рис. 1) належить до родини бобових (*Fabaceae* L.) і представлена в основному багаторічними формами. Незважаючи на велику морфологічну відмінність між ними є багато спільного.

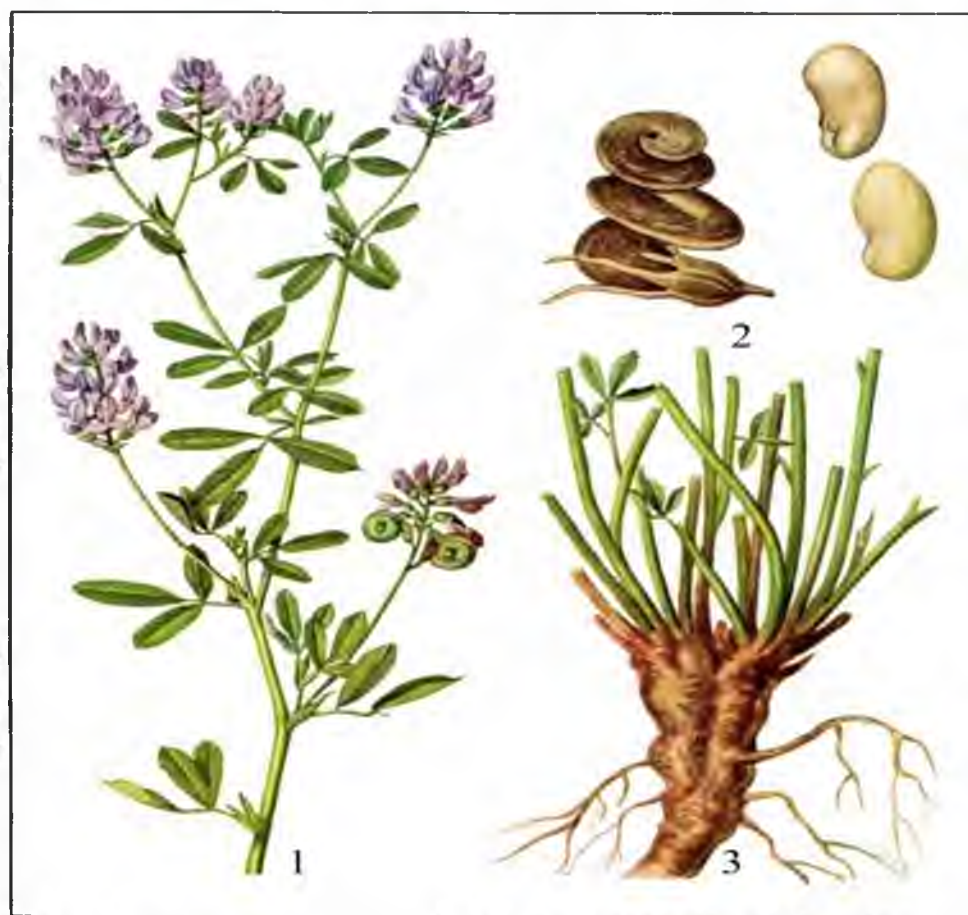


Рис. 1

Морфологічна будова рослини люцерни сийної (*Medicago sativa*).

1. Рослина у фазі цвітіння; 2. Плід та насіння; 3. Коренева шийка

Люцерна - це багаторічна рослина з потужною кореневою системою, яка включає сильно розвинені бічні корені, що густо пронизують значний шар ґрунту. Головний корінь може проникати на глибину 3-4 метри або більше.

Коріння залишається живим протягом усього життя рослини, і частину бічних коренів відмирає кожен рік.

У нижній частині стебла прямо прилягає до кореня зона куштиння, і це місце часто є безлистим.

Стебла люцерни розгалужені і можуть бути прямостоячими, виходячими вище над землею, або лежачими. Вони досягають довжини від 1,5 метра до 10 метрів і складаються з 10-20 міжвузлів. Стебла можуть бути

циліндричною або чотирьохгранною форми, зеленими, іноді з фіолетовими чи ліловими відтінками, вони можуть бути заповненими або порожніми.

Розгалуження стебла може приймати різні форми - прямостоячу, розлогу або лежачу.

Листки люцерни складні, часто з двома прилистками, прилягають до чешуїки листка. Бокові листочки сидять на коротких ніжках, в той час як

середній (на відміну від клевера) має довший ніжку. Листочки можуть мати різну форму, включаючи круглі, еліпсоподібні, оберненояйцеподібні і ланцетні.

Характерною особливістю їх є наявність зазубленості по краях в верхній третині листка. Колір листків може бути від світло-зеленого до темно-зеленого.

Квітки у люцерни ростуть у великих китицях, які містять 30 або більше квіток. Вони розвиваються з пазушин листків і мають різні форми - видовжену колосоподібну або коротку щільну, циліндричну або круглу. Квітки сидять на коротких квітконожках, біля основи яких ростуть два ниткоподібні приквітки.

Квітка люцерни має типову для рослин родини бобових будову, складається з чашечки, утвореної п'ятьма зеленими чашолисточками, і віночка.

Пелюстки складаються з п'яти: два нижні єросли і утворили човник, верхня широка має назву прапорець (або парус), дві бічні пелюстки - личинки. Квітки

можуть мати різне забарвлення - фіолетове, синьо-фіолетове, жовте, синє, строкате, біле. Забарвлення є важливою видовою ознакою.

Плід - багатонасінний, іноді однонасінний біб (рис. 1), в залежності від виду з різною формою [25,40].

Насіння дрібне, ниркоподібне або кутасте, жовте, світло-коричневе зі слабким блиском або матове (рис. 1). Оболонка окремих насінин погано або

зовсім не пропускає вологу і повітря. Такі насіння не проростають, і частина з них не простоє в рік сівби. Їх в агрономічній практиці називають твердими або твердокамінними. Кількість твердокамінного насіння може досягати іноді

60-70%. Встановлено, що твердокамінність є спадковою ознакою. У той же час зовнішні умови в період плодоношення значно впливають на утворення твердокамінного насіння.

Люцерна синя, зимова або (2п-32) (*M. sativa* L.). Багаторічна рослина з потужною кореневою системою. У перший рік життя вона має спочатку одне головне стебло, яке в основі утворює 1-3 міцно розвинуті гілки. Після укосів рослини розвивають кілька майже однакових за розміром стебел.

Стебла гіллясті, голі, чотириохгранні, густо гіллясті, 50-150 см висоти з 10-17 міжвузлями. Зимуює люцерна в стадії розетки осіннього відрості, де пагони з укороченими міжвузлями. Розетка лежача або виходяча.

На весняних бруньках зимуючих пагонів і з бруньок зони кущіння утворюються нові стебла. Після укосів надземна маса росте за рахунок бруньок бруньок, розташованих на верхній третині стебла та на нижній частині стебла, що залишилися після укусу. За такого пагонутворення у рослин всього часу зростає обсяг і йде розгалуження зони кущіння. Листки трійчасті, середньоопушені з нижнього боку, 1-2,5 см завдовжки та 0,4-1,5 см ширини.

Цвітіння - вікос 10-30-квіткова китиця. Квітконіжки короткі, тонкі. Пелюстки лілові або бізкові різних відтінків. Будова квітки пристосована для запилення комахами. Боби 0,8-1 см в діаметрі, з 2-4 спіралью-закрученими витками, опушені, багатонасінні. У бобі 4-5 насінин, з них зазвичай 2-3 повноцінних. Насіння - нирково- або квасолеподібне, жовте з зеленим або бурим відтінком, з гладкою блискучою поверхнею. Маса 1000 насінин - 1,5-2,5 г.

Протягом вегетації у Степу дає два-три укуси, а на Заході земель Степу України - до п'яти - шести.

Люцерна зимова має свої біологічні особливості. Темпи росту й розвитку, врожайність, зимо- і посухостійкість та інші господарсько цінні якості залежать від їх спадковості та комплексу зовнішнього середовища - температури, освітлення, вологості, а також ґрунту й технологій вирощування.

Вимоги до температури та освітлення. Люцерна починає активний ріст при температурі 7-9°C, а проростання насіння відбувається при 2-3°C. При

таких умовах ріст рослини повільний. Найсприятливіша температура для росту становить 18-20°C. Сходи витримують морози 3-5°C. Тому можна косити люцерну вже з ранньої весни та майже протягом усього літа.

Процес проростання насіння розпочинається з набухання. На цьому етапі насіння вбирає кількість води, що дорівнює близької до ваги сухого насіння. Це пояснюється високим вмістом білків, які утримують багато води. Насіння люцерни заростають у ґрунт на 2-3 см, не глибше 4 см. Тому під час обробки ґрунту потрібно звернути особливу увагу, щоб не допустити вигинання

верхнього шару і зберегти вологу на глибині загортання насіння. Після набухання розмір насіння збільшується майже в два рази, і починається ріст зародкового горішка, який поглиблюється в ґрунт, а проросток виводиться на поверхню ґрунту. Далі ріст і стабільний розвиток рослини тісно пов'язані з температурою, наявністю вологи та тривалістю дня.

Важливою біологічною особливістю люцерни є те, що при сприятливих умовах вона вже в перший рік життя може утворювати стебла, квітки та плоди, маючи яскравий цикл розвитку. Люцерна дуже вимоглива до освітлення та значно пригнічується при затіненні, починаючи з перших фаз росту. Це пояснюється тим, що вже на фазі 3-4 листочків, з утворенням стебла, вона переходить до світлової стадії розвитку. Тому люцерна краще витримує затінення швидкорослими культурами, ніж кінський горошок, який довше залишається на фазі розетки й пізніше переходить до світлової стадії.

Люцерна досить вимоглива до тепла. За період від початку відростання до цвітіння їй потрібно в середньому 800-850°C активних температур понад 10°C тепла. Для утримання врожаю насіння потрібна сума активних температур становить 1200°C. Дуже цінною біологічною властивістю більшості регіонів вирощування люцерни є здатність швидко відростати після скосу. Не підтвердилась думка, що шляхом поділу суми активних температур за вегетаційний період на суму температур, потрібних для утримання врожаю сіна, можна встановити кількість укосів, які вона здатна дати за рік. Кількість укосів, окрім суми активних температур, залежить насамперед від забезпеченості

рослин водою і поживними речовинами. У суховильних районах та в сухоріччі через нестачу води кількість укосів фактично менша. На незрошуваних полях у Степу люцерна дає два укоси, у Лісостепу — два-три, а на родючих низинних ділянках та на зрошуваних полях — чотири і більше укосів.

Потреба у волозі. Для нормального росту та розвитку люцерна потребує належного забезпечення вологою. Тому найбільшій врожаї зеленої маси та сіна вона дає на достатньо забезпечених водою низинних ділянках та в умовах зрошення. Окремі види та сорти люцерни здатні витримувати тимчасове надмірне зволоження ґрунту і навіть короточасне затоплення весняними талими водами. Більш придатні для таких умов екотипи жовтої люцерни.

Люцерна має досить високий транспіраційний коефіцієнт, тобто витрачає багато води на утворення одиниці сухих речовин. Хоча цей коефіцієнт досить нестійкий і дуже змінюється за різних умов, проте вважають, що в середньому для люцерни він дорівнює 700-900 кг на утворення 1 кг сухих речовин. Пояснюється це тим, що люцерна здатна утворювати багато добре розгалужених стебел, щільно покритих листками, які становлять найціннішу частину корму. Площа поверхні листків на 1 га повністю розвиненої люцерни становить 10-15 га. Маючи таку величезну листкову площу, яка ушість разів більша, ніж у жита, у чотири рази більша, ніж у вівця, і майже вдвічі більша, ніж у кінської гарбузолистої кульбаби, люцерна виварює дуже багато води. На утворення одиниці сухої речовини вона витрачає води в чотири рази більше від зернових культур. Тому для вирощування високих та стійких врожаїв люцерни треба забезпечувати достатнє зволоження ґрунту, протягом усіх років її використання. Потрібно відзначити, що під час вирощування люцерни на насіння надмірна вологість ґрунту, особливо в період цвітіння, запліднення бобів і наливу зерна, навпаки, призводить до зниження врожаю.

Посухо- та зимостійкість люцерни. Люцерну вважають дуже посухостійкою рослиною. Проте її посухостійкість полягає не в тому, що вона економно витрачає воду, а в тому, що вона використовує її з глибоких шарів ґрунту. Коріння і стебла люцерни здатні швидко подавати воду вгору до

листіків. Крім того, під час тривалої посухи, коли інші рослини гинуть, люцерна тільки припиняє ріст і втрачає частину листків, щоб зменшити випаровування, а потім, коли настануть дощі, вона знову починає відростати.

За зимостійкістю люцерна значно переважає кульбабу червону. Сильне змерзання або загибель її травостою трапляється рідко, лише в суворі безсніжні зими. У зимостійкості розрізняють стійкість проти низьких температур і здатність протистояти всьом комплексу небагатоприятних умов зимівлі – відлигам, вимоканню, ожеледи, загибелі навесні тощо.

Холодостійкість у люцерни досить висока. До того ж зимостійкість можна значно підвищити належною агротехнікою та внесенням фосфорно-калійних добрив. Спостереження показали, що за належного загартування восени люцерна може витримувати навіть у безсніжні зими морози до 25°. А під сніговим покривом групи сортів, екотипів і видів люцерни успішно витримують морози до 40°. Найбільшою холодо- і морозостійкістю відзначаються культурні й дикорослі екотипи жовтої люцерни та їх гібриди з синьою люцерною. Послини люцерни входять в зиму в різному біологічному та віковому стані, який залежить від строку сівби, часу останнього укусу й умов, за яких відбувається загартування тощо. Загартування у люцерни відбувається

на фазі розетки осіннього відростання. Протягом зими виживають укорочені пагони розетки з розташованими на них бруньками, а стебла, що пройшли світлову стадію, відмирають. Найбільш стійкі проти морозів зимуючі бруньки, що знаходяться під землею на глибині 1-4 см від поверхні і розташовані на головці чи коронці. Повністю розвинені зимуючі бруньки мають п'ять листкових зачатків. Наступного року із зимуючих бруньок виростають нові пагоони

На зимостійкість люцерни значно впливає осіння і весняна ожеледиця, а також різкі зміни температури. Потепління викликає передчасну вегетацію, а під час наступного похолодання люцерна може загинути. Наступної люцерна більш чутлива до небагатоприятного комплексу умов, ніж зимою, коли вона знаходиться в стані спокою під сніговим покривом. Отже, снігозатримання є

важливим заходом не тільки для нагромадження вологи у ґрунті, але й захищає від вимерзання.

Вимоги до ґрунту. Люцерна процвітає на різних ґрунтах, проте кращий ріст та більший врожай вона дає на поживних ґрунтах. Найбільш підходящі для вирощування люцерни є чорноземи всіх видів та багаті на вапно суглинки.

Люцерна успішно росте на суглинках, якщо підґрунтя багате на поживні речовини. На засолених ґрунтах можна сіяти люцерну лише після гіпсування та внесення гною, а на кислих – після внесення вапна, мертвої изи та гною. Для

успішного вирощування люцерни потрібна нейтральна або навіть слабша

кислотність ґрунту. На кислих ґрунтах, де рН нижче 4,5, гальмується розвиток бульбочкових бактерій та зменшується їх здатність фіксувати азот повітря, що призводить до різкого зменшення врожаю люцерни. Підвищення рН до 7-8

збільшує врожайність. Коренева система люцерни глибоко проникає в підґрунтя. У рік сівби згідно з дослідженнями Полтавської

сільськогосподарської дослідної станції, в залежності від покривної культури корені люцерни заглиблюються на 0,6-1,5 м. Послиди з добре розвиненою

кореневою системою утворили найкращі розетки восени, з більшою кількістю

бруньок та укорочених пагонів. Тому вони краще перезимували та навесні дали

вищий врожай. У наступні роки за сприятливих умов корені люцерни заглиблюються на 4-10 м, досягаючи вологи та поживних речовин, зокрема кальцію, з глибоких

шарів. Тому важливе значення для люцерни має глибокий, багатий на вапно підґрунтя. Непридатні для люцерни заболочені, кам'янисті та важкі глинисті

ґрунти. Застійні ґрунтові води, розташовані ближче 1-1,5 м від поверхні, шкідливі для люцерни, оскільки в таких умовах її корені починають гнити, послини пригнічуються та стають недовговічними. Також не можна сіяти

люцерну на землях, засмічених кореневищними та коренепаростковими бур'янами, такими як пирій, осот, гірчак тощо, поки поле не буде очищене від них.

Довговічність люцерни. При правильній технології вирощування та внесенні органічних і мінеральних добрив, при достатньому забезпеченні вологою ґрунту, люцерна може надавати високі урожаї зеленої маси та сіна протягом кількох років. Тому в короткоротаційних та прифермських сівоzmінах її доцільно використовувати протягом не менше двох-трьох років. Це забезпечує можливість раціонально використовувати її для поліпшення родючості ґрунту та підвищення врожайності всіх наступних культурних сівоzmінів.

У ґрунтоутворюючих сівоzmінах, на вивідних і запільних кульмах, а також довголітніх культурних ланках люцерну та її травосуміші з багаторічними злаковими травами використовують протягом трьох і більше років - залежно від її стану та продуктивності.

1.3. Ріст, розвиток і врожайність люцерни залежно від елементів технології вирощування

Вплив люцерни на врожайність наступних культур залежить від регіону вирощування, типу ґрунту та наявності вологи і спостерігається протягом 2-4 років. Залежно від ґрунто-кліматичних умов, специфіки господарства та структури земельних площ, люцерну вирощують в основному в кормових і ґрунтоутворюючих сівоzmінах. У зволужених районах на суховійних землях їй виділяють запільні ділянки та вивідні клони в знижених ділянках рельєфу, а також поля біля зрошувальних систем або водоєм.

Люцерну додають до різних культурних сівоzmінів - ярі та озимі зернові, кукурудзу на зерно, технічні та інші культури. Сіють люцерну як під покрив, так і чистими посівами. Обробіток ґрунту спрямований на створення оптимальних умов для росту не тільки трав, а й покривної культури, що зменшує витрати енергії на вирощування люцерни та збільшує урожай. Проте навіть без покриву люцерна у рік сівби набуває значного зеленого масиву.

Отже, питання щодо сівби люцерни з покривом чи без покриву потрібно вирішувати в кожному конкретному випадку.

Обробіток ґрунту розпочинають негайно після збирання попередника.

Він включає одно-дворазове лушення стерні та наступну зяблеву оранку на глибину 30-32 см звичайними або двоярусними плугами. У кормових сівозмінах після одержання двох-трьох врожаїв зеленої маси кормових культур оранку проводять безпосередньо після збирання урожаю. Це може статися у вересні-жовтні або навіть у листопаді. Тому обробіток полів тоді, коли потрібно попередньо роздробити стерневі залишки для кращого їх заробляння під час оранки (стебла кукурудзи, сої та їх суміші).

На колонах проводять пошарову обробітку. Верхній гумусовий шар дискують бороною або обробляють фрезерним культиватором на глибину 5-8 до 10-12 см, а глибоке розпушування проводять плугами без плів. Якщо сіють люцерну як післяукісну культуру після збирання озимих проміжних культур і ранніх ярих сумішей, тоді після дискування стерні проводять неглибоку пліцеву оранку (на 16-18 см) з одночасним кільчасто-шпоровим коткуванням.

При отриманні врожаю навколо 450 ц/га зеленої маси люцерни витрачає приблизно 300-320 кг/га азоту, 60-80 кг фосфору та 180-200 кг/га калію. Приблизно 40% необхідної кількості азоту рослина виробляє самостійно завдяки фіксації його з повітря бульбочковими бактеріями, а решту забирає з ґрунту, якщо не вносити додаткових добрив. Введення добрив може становити частку виділеного азоту з ґрунту, і це може бути в межах 80-100 кг/га з ґрунту та 46-60 до 80 кг/га з мінеральних або органічних добрив. Ефективність добрив підвищується при наявності достатньої вологості, і це також сприяє фіксації атмосферного азоту. На дослідях Уманської ДАА виявлено, що на глинистих опідзолених і звичайних чорноземах та сірих лісових ґрунтах за часткового зрошення (близько 600-800 мм води) в умовах Лісостепу і Полісся норма азоту може становити 100-120 кг/га. Урожай зеленої маси при введенні 80-100 кг/га фосфору і калію становив 600-700 ц/га за 3-3,5 укосів.

У Степу вносять добрива лише на зрошуваних ділянках з урахуванням запланованого врожаю та родючості ґрунту. Внесені добрива сприяють підвищенню врожайності і покращенню якості корму. Зокрема, в рослинах збільшується вміст протейну та каротину. Люцерна добре реагує на органічні

добрива, які можуть бути внесені як перед попередниками, так і безпосередньо перед посівом весною, перед оранкою на зяб. В зволжених районах Лісостепу і Полісся вносять 40-60 т/га, а в сухих (Степу) – 30-35 т/га. Ці норми є орієнтовними і повинні бути адаптовані з урахуванням типу ґрунту, попередників, району вирощування і інших факторів.

При рН менше 7 зменшується азотфіксуюча здатність бульбочкових бактерій, і рослини більше витрачають азот з ґрунту. На кислих і слабокислих ґрунтах ефективно вносити 80-90 до 100-120 кг/га мінерального азоту щорічно. На нейтральних і лужних ґрунтах його краще внести перед посівом від 30-40 до 60 кг/га.

Позитивно впливають на врожайність люцерни мікродобрива, такі як молібденові, борні, марганцеві та інші. Наприклад, внесення молібденових добрив на дерново-підзолистих, дерново-лучних, сірих лісових ґрунтах, опідзолених і регродованих чорноземах підвищує врожайність трав до 10-12 ц/га. Крім того, вплив молібдену сприяє збільшенню вмісту протеїну на 15-20% в рослинах під час вегетативного періоду. Позитивний вплив марганцю виявляється при внесенні його на чорноземах і каштанових ґрунтах. Кальцієві добрива рекомендується внести або використовувати для вапнування, коли

верхній шар ґрунту містить менше 0,02% кальцію. Борні добрива широко застосовують на насінницьких посівах.

Сіють насінням реєстрованих сортів не нижче другого класу, чистим від насіння бур'янів, особливо карантинних. При наявності в насінній партії 20% і більше твердого насіння його слід скарифікувати на спеціальних машинах СС-0,5, СКС-1, СКС-2 за 10-12 днів до посіву або безпосередньо перед посівом.

Перед висіванням насіння провітрюють, прогривають, інокують, збагачують мікроелементами (молібден, бор, марганець). На корм люцерну сіють під покрив, без покриву, у чистому вигляді або в травосумішах рядковим способом з міжряддям 15 і 30-45 см (у посушливих умовах) зерно-трав'яними сівалками ЗТН-47, ЗТ-3,6, ЗЛТ-3,6, ЗУТК-47 та ін. Глибина закладання насіння

залежить від його типу, від 1-2 см (важкі заплівуючі ґрунти) до 3-4 см (чорноземи, каштанові, швидкосічливі ґрунти).

У всіх зонах оптимальна норма висіву люцерни 8-10 млн схожих насінин на 1 га, або 16-20 кг/га при 100% господарській придатності. При висіванні люцерни під покрив норму висіву покривної культури зменшують на 20%.

Суміші з легковаговими травами, такими як стоколос безостий, пирій безкореневищний, віссяниця лучна та інші, застосовуються на схилах і в кормових сівозмінах з насінням люцерни. В таких сумішах висівають 12-14 кг люцерни або 60-80% від норми висіву, яка передбачена для чистого посіву.

Кількість насіння легковагових трав в суміші зазвичай не перевищує 30-40% їхньої повної норми висіву. Це пояснюється тим, що ці трави можуть активно заростати і витіснити люцерну, особливо на другому році використання сівозміни.

Догляд за люцерною включає внесення осінніх (фосфором і калієм) та весняних підживлень (азотом). Важливо проводити боронування зубовими, голчастими або дисковими боронами весною (після першого та другого укосу).

На полях з люцерною в другому і наступних роках користування важливо використовувати долотування (на глибину 12-14 до 20 см) та щільовання. У південних регіонах України рекомендується поливати люцерну (300-400 мм води під другим і наступними укосами).

Не рідко поля з люцерною потребують обробки гербицидами, хоча це не завжди бажано з екологічних причин і через збільшення енерговитрат (на 15-20%). Альтернативними методами боротьби з бур'янами є формування густого травостою, підкосування та скосування разом з післяукосною обробкою. Використання самохідних косарок і волоконних прес-плосцильників може також вживатися, але обережно, оскільки вони можуть роздрібнювати нижню частину стебла, на якій знаходяться бруньки, що може гальмувати ріст і знижувати урожайність зеленої маси.

Біоенергетична ефективність вирощування люцерни при врахуванні мінімальних технологічних прийомів є високою. Зниження витрат праці на

одиницю продукції порівняно з вирощуванням зернових досягає 2-3 рази, і при високих врожаєх зеленої маси 500-600 ц/га вартість 1 ц кормової одиниці знижується в 3-4 рази в порівнянні з зерновими. Покращення продуктивності зеленої маси, збільшення якості корму і зниження витрат - основні переваги вирощування люцерни на корм.

Система удобрення для люцерни повинна враховувати біологічні особливості цієї культури, родючість ґрунту і забезпеченість його основними поживними елементами. Важливо враховувати, що люцерна вимагає кальційбагатих ґрунтів, і її ріст і розвиток можливий лише на ґрунтах, які

мають високий вміст кальцію або на ґрунтах, які були нейтралізовані до рН 6,5-7,0. Також потрібно враховувати, що люцерна здатна фіксувати азот з атмосфери завдяки співжиттю з бульбочковими бактеріями, тому не завжди необхідно вносити азотні добрива. Усього цих біологічних особливостей слід дотримуватися при вирощуванні і догляді за люцерною.

НУБІП України

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика місця та умови проведення досліджень

2.1.1 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови

На території села Пшеничне, Васильківського району, Київської області розташована Агрономічна дослідна станція, що є відокремленим підрозділом Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП). Цей регіон відноситься до природно-сільськогосподарського району Фастівського природно-сільськогосподарського районування України.

Господарство розташоване на відстані 3 км від транспортної магістралі Київ-Одеса, в 50 км від міста Києва та в 20 км від залізничної станції Васильків. Основна спеціалізація підприємства включає вирощування зернових та технологічних культур, а також виробництво молока та м'яса. Підприємство володіє необхідною інфраструктурою, зокрема складами, гаражами, майстернями, гуртожитком, житловими будинками, тваринницькими приміщеннями та твердопокритою дорогою.

2.2. Ґрунти та їх характеристика

Ґрунтовий покрив господарства має різноманітність, основною з яких є типовий чорнозем малогумусний крупнокрихий середньо-суглинковий з гранулометричним складом. Більшість полів сівозміни господарства розташовані на чорноземах типових малогумусних середньо-суглинкових.

Ці ґрунти мають темний колір та значну глибину завдяки доброму гумусовому вмісту та добрій структурі. Їхні фізико-механічні властивості сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту складає 4,4%, рН – 6,8-7,3, здатність поглинання 30,7-32,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Цей тип ґрунту є типовим для зони Лісостепу, охоплюючи 54,6% її території. Ґрунтові води розташовані на глибині 5-6 метрів. До складу мінеральної твердої фази ґрунту входить 37% фізичної глини та 63% піску. Щільність ґрунту в

рівноважному стані становить 1,16-1,25 г/см, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Повна вологомісткість ґрунту в рівні 0-30 см – 38,4%, в рівні 30-45 см – 42,7%. Польова вологомісткість цього ґрунту в рівні 0-30 см досягає 28,2%, вологість розриву капілярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність – 7,46%, недоступна для рослин вологість – 10%, загальна щільність у рівноважному стані – 52-55%. Фізико-хімічні, агрохімічні та водно-фізичні показники чорнозему типового малогумусного, який представляє ґрунтовий покрив господарства, наведені в таблицях в кінці розділу. Ґрунти відрізняються великим вмістом валових і рухомих форм поживних речовин.

У рівні 0-20 см міститься 0,21% загального азоту, 7,6 мг на 100 г ґрунту легкогідролізованого азоту, 10,0- рухомого фосфору, 7,8 – обмінного калію. За вмістом легкогідролізованого азоту ґрунт відноситься до малозабезпеченого, рухомого фосфору – середнього і обмінного калію – середньо забезпеченого.

У підсумку можна сказати, що загалом цей тип ґрунту є сприятливим для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники чорнозему типового,

ВП НУБІП України АДС

Гли- бина шару, гори- зонт, см	Гу- мус, вод- не % %	РН	РН	Гідрол і- кислот ність, в мг- екв. на	Сума основ мг- екв. на 100г ґрунту	Міст- кість вби- ран- ня, мг- екв. на 100г ґрун- ту	Сту- пць наси- чен- ня осно- вами, %	Кар- бо- нати, % на осно- ві	Рів- нова- жна об'є- мна маса, г/см ³	Пито- ма маса, г/см ³
			со- льо-ве	тична	мг- екв. на 100г ґрунту	мг- екв. на 100г ґрун- ту	наси- чен- ня осно- вами, %	нати, % на осно- ві	жна об'є- мна маса, г/см ³	ма маса, г/см ³

	100г грунту										
0-20	4,58	5,60	6,8-	7	1,45	22,96	24,8	92,5	-	1,16	2,59
20-50	4,38	5,85	7,3		0,52	23,32	24,6	94,8	0,52	1,25	2,66
50-100	1,3	7,12	7,3		0,5	21,6	22,8	95,0	4,15	1,27	2,66

2.3. Кліматичні умови.

Таблиця 2.2

Погодні умови в роки проведення досліджень

Показники	Місяці						Сума за вегетаційний сезон
	04	05	06	07	08	09	
	Опади, мм						
в 2022 році	56,9	33,3	97,8	20,7	132,4	60,6	275,1
в 2023 році	111,8	73,0	20,6	13,7	93,3	201,6	514
середня за 2 роки	84,6	53,2	59,2	17,2	112,9	116,1	394,5
багаторічна норма	46	48	64	66	57	34	315
відхилення від норми 2022 р	10,9	-14,7	33,8	-45,3	75,4	-3,4	-39,9
відхилення від норми 2023 р	65,8	25	-43,4	-52,3	36,3	167,4	199
середня за 2 роки	38,4	5,6	4,8	48,8	19,5	82	79,5

коefficient							
ісгогності 2022 р	-0,30	-0,10	-1,32	0,64	0,46	-1,23	-2,77

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

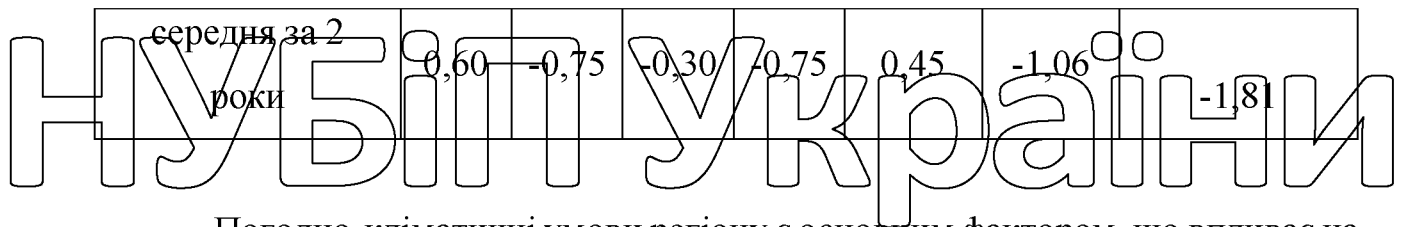
Показники	Місяці							Сума за вегетаційний сезон
	04	05	06	07	08	09		
коefficient істотності 2023 р	0,29	-0,26	0,63	-1,25	1,50	-0,37	0,54	
середня за 2 роки	0,10	-0,29	0,14	0,79	1,11	-1,00	-1,00	
Сума активних температур, >+10 С								
в 2022 році	125,2	489,1	611,2	674,4	609,2	473,3	2982,4	
в 2023 році	278,4	560,1	624,7	719,2	638,5	486,7	3307,6	
середня за 2 роки	201,8	524,6	618	696,8	623,9	480	3145	
багаторічна норма	204	491	568	648	618	430	2959	
відхилення від норми 2022 р	-78,8	-1,9	43,2	26,4	-8,8	43,3	23,4	
відхилення від норми 2023 р	74,4	69,1	56,7	71,2	20,5	56,7	348,6	
середня за 2 роки	-2,2	33,6	50	48,8	5,9	50	186	
коefficient істотності 2022 р	-0,40	-0,01	0,22	0,13	-0,04	0,22	0,12	
коefficient істотності 2023 р	0,48	0,45	0,37	0,46	0,13	0,37	2,25	

середня за 2 роки	-0,01	0,19	0,28	0,28	0,03	0,28	1,06
-------------------	-------	------	------	------	------	------	------

НУБІП України

Продовження таблиці 2.2

Показники	Місяці						Сума за
	04	05	06	07	08	09	вегетаційний сезон
Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)							
в 2022 році	2,9	0,9	0,6	1,4	0,9	0,3	0,9
в 2023 році	2,0	0,6	1,6	0,3	2,1	0,6	1,1
середня за 2 роки	2,3	0,7	1,1	0,8	1,5	0,5	1,0
багаторічна норма	1,9	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,4
відхилення від норми 2022 р	1	-0,3	-0,7	0,1	-0,3	-0,9	-0,5
відхилення від норми 2023 р	0,1	-0,6	0,3	-1	0,9	-0,6	-0,3
середня за 2 роки	0,4	-0,5	-0,2	-0,5	0,3	-0,7	-0,4
коефіцієнт істотності 2022 р	1,08	-0,32	-0,76	0,11	-0,32	-0,97	-1,19
коефіцієнт істотності 2023 р	0,13	-0,76	0,38	-1,26	1,14	-0,76	-1,14



Погодно-кліматичні умови регіону є основним фактором, що впливає на продуктивність та якість врожаю сільськогосподарських культур. Врахування цього фактору може бути ключовим у визначенні доцільності вирощування певних культур у конкретному регіоні. Саме тому аналіз погодних умов, які склалися протягом проведення досліджень, має важливе значення.

У регіоні середня температура повітря коливається в межах 6,5-7,0°C з відносною вологістю 79%. Клімат є помірно-континентальним. Середньорічна сума опадів становить 540-560 мм з переважанням випадів навесні та влітку, відповідно 120-135 та 195-200 мм. Узимку випадає у середньому 90-100 мм опадів, а восени 130-135 мм. Протягом вегетаційного періоду випадає 65% опадів, що повністю забезпечує вологою вирощувані культури.

Середня температура найтеплішого місяця (червня) становить 28°C, а найхолоднішого (січня) - 6,9°C морозу. Сукупна сонячна радіація досягає 90-94 ккал/см² (3838,5-4051,8 Мдж/м²) щороку, а частка сумарної ФАР (фотосинтетично-активної радіації) припадає на 39 ккал/см² (1663,4 Мдж/м²) протягом вегетаційного періоду з температурою повітря вище 5°C. Річна сума опадів у середньому складає 560 мм, а часом коливається від 300 до 750 мм. Протягом теплого періоду (квітень-жовтень) випадає 390 мм опадів або 66% річної норми. Найбільші щомісячні суми опадів спостерігаються влітку - у квітні та серпні (83-62 мм). Найменші показники відносної вологості повітря спостерігаються в травні і становлять 45%. Середня тривалість безморозкового періоду становить 165 днів. Зимом середня добова температура повітря може сягати позитивних значень (0-2), а іноді 5°C тепла.

2.1.2 Методика проведення досліджень

У початкових дослідженнях використовувалися стерньові культури, які після вирощування оброблялися методом двонапрямкового лушення стерні.

Мінеральні добрива (азот, фосфор, калій) внесено одноразово в наступних пропорціях: N30P60K90. Фосфорно-калійні добрива використані під основну обробку ґрунту у вигляді 20% гранульованого суперфосфату та 56% хлористого калію. Азотні добрива введено у формі аміачної селітри передпосівною культивуацією.

Восени виконувалася орка на глибину 28-30 см, а навесні рівняння поверхні за допомогою культиватора.

Сівбу проводили рано навесні за допомогою сівалки "Клен", безпокровним способом у щільні ряди з наступними нормами висіву: 6 млн., 8

млн., 10 млн. схожих насінин на гектар з чистотою 99,6-99,8% та лабораторною схожістю 91-95%. Досліджували три сорти північної люцерни:

Адорна, Галаксі Макс, Кураж. У день сівби проводили передпосівну інокуляцію насіння препаратом ризобактерину згідно рекомендацій виробника. В контрольному варіанті насіння зволожували кип'яченою холодною водою (1-2% від маси).

Дослідження з аналізу зростання, розвитку та формування врожайності північної люцерни залежно від норм висіву та сорту проводили у сівозміні протягом 2022-2023 років. Відповідно до основних принципів планування досліджень було розроблено схему експерименту.

2.1.3. Схема досліду.

Фактор А - сорти:

- 1) Адорна Нідерланди (контроль)
- 2) Галаксі Макс Франція
- 3) Кураж Україна Носівська Д.С.

Фактор В – норми висіву:

- 1) 6 млн. шт/га;
- 2) 8 млн. шт/га;
- 3) 10 млн. шт/га;

Фактор С- фази скошування:

- 1) бутонізації;
- 2) цвітіння;

Дослідні ділянки розміщувались послідовно в один ярус. Дослідні ділянки були розташовані послідовно в одному ярусі. Площа облікової

ділянки складала 25 м², а північної - 50 м². Повторюваність експерименту була чотириразово.

У процесі виконання досліджень були проведені наступні обліки, спостереження, виміри та аналізи:

- Висота рослин визначалася за фазами росту та розвитку люцерни північної по варіантах досліду на двох несуміжних повтореннях у 20 місяцях ділянки мірною рейкою;

- Густота стояння рослин (щільність травостою) визначалася двічі: у фазу весняного відростання та перед укосом - шляхом підрахунку кількості рослин на 1 м² на двох несуміжних повтореннях;

- Біометричні показники рослин визначали за "Методикою спитувань на сінокосах і пасовищах";

- Обліки врожаю проводили згідно "Основи наукових досліджень в агрономії";

- Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу відповідно до "Методики полевого експерименту" (Б.А. Доспехова, 1985) та з використанням пакета програм на ПЕОМ;

- Накопичення сухої речовини в зеленій масі визначали термостатно-ваговим методом висушуванням зразків у термостаті при температурі 105°C до постійної ваги;

- Поживність корму розраховували на основі отриманих результатів аналізів з використанням відповідних коефіцієнтів перетравності;

- Вміст білка визначали за Бертраном, множенням вмісту азоту на коефіцієнт 6,25 (на апараті Авто Кельтен);

- Вміст загального азоту в рослинах визначали за методом К'ельдаля, фосфору - за методом Дежине, калію за допомогою полуменевого фотометру; визначення хлорофілу за Ясніковою Е.А., Богдан І.К. та ін;

- Економічну ефективність елементів технології вирощування розраховували, керуючись типовими технологічними картами вирощування

зернових культур та "Методичними вказівками по визначенню економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями".

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЛЮЦЕРНИ

3.1. Облистеність та площа листкової поверхні.

Облистеність є важливим біологічним та господарським фактором, оскільки листок виконує найважливіші фізіологічні функції та визначає величину та якість урожаю. Ця характеристика залежить від умов вирощування, року життя та укосу, проте для кожного сорту залишається постійною. Протягом вегетації збільшується кількість стебел, а розміри листя зменшуються. У вегетативній масі питома вага листя в фазі стеблуння складає понад 80%, у фазі бутонізації - 70-75%, в період цвітіння - 50-60%, при дозріванні бобів - не більше 35-45%.

Таблиця 4

Облистеність рослин люцерни залежно від норм висіву та сорту, % (2022-2023 р.)

Сорт	Норми висіву	Рік життя			
		1-й		2-й	
		1-й укіс	2-укіс	1-й укіс	2-укіс
Адорна (контроль)	6 млн.шт/га	51,4	50,0	42,0	47,9
	8 млн.шт/га	54,3	52,6	44,1	48,9
	10 млн.шт/га	53,6	51,3	45,6	50,3
Галаксі Макс	6 млн.шт/га	54,8	52	46,3	52,0
	8 млн.шт/га	57,1	53,9	46,7	53,5
	10 млн.шт/га	55,9	52,2	48,6	52,9
Кураж	6 млн.шт/га	56,5	54,0	50,2	53,1
	8 млн.шт/га	57,3	54,9	50,0	52,7
	10 млн.шт/га	57,0	53,8	49,6	52,3

У наших дослідженнях облистеність аналізувалася в кожному укосі протягом усього року життя рослин. Аналіз отриманих даних показав, що ця характеристика змінювалася в залежності від років та укосів і була впливовою

на плодоношення та якість урожаю. У середньому протягом двох років найвищий показник облистеності спостерігався у перший рік життя та становив 51,4-57,3%. У другий рік життя цей показник знизився на 3,8%. У перший рік життя в першому укосі рослини були найбільш облистенні.

Найвищий рівень спостерігався у сорту "Кураж" за норми висіву 8 млн.шт/га і становив 57,3%, що на 3% вище порівняно з контролем. До другого укосу

першого року життя кількість листя знизилась до 50,0-54,9%. У другий рік життя облистеність люцерни збільшувалася від першого до другого укосу в середньому на 2,7% і була найвищою у сорту "Галаксі Макс" за норми висіву

8 млн.шт/га і становила 53,5%, що на 4,6% вище від контролю. Аналізуючи результати наших досліджень, можна відзначити наступне: різні норми висіву спричинили коливання цього показника, а найвищий рівень облистеності спостерігався при нормі висіву 8 млн.шт/га в усі роки життя і в усіх укосах.

Основними показниками фотосинтетичної діяльності рослин є площа листя, величина фотосинтетичного потенціалу (ФП, тис.м дн./га), накопичення сухої речовини, чиста продуктивність фотосинтезу і, нарешті, врожай та його структура. Слід зауважити, що фотосинтетична діяльність рослин люцерни та процес симбіотичної азотфікації тісно пов'язані один з одним. Закономірності

впливу різних факторів (погоди, віку травостою, періоду вегетації, зрошення, бактеріального препарату, фосфорних добрив та мікроелементів) на формування площі листя і фотосинтетичного потенціалу рослин люцерни такі ж, як і вплив їх на масу активних бульбочок і активний симбіотичний

потенціал. Це явище певною мірою компенсує розрідженість травостою і дефіцит вологи, не дозволяючи знижувати урожайність до дуже низького рівня.

Таблица 5.

Середня площа листя (тис. м/га) і фотосинтетичний потенціал (ФП) люцерни (2022-2023рр.)

Варіант	2022-2023 рр		
	Адорна	Галаксі Макс	Кураж
6 млн.шт/га	31	30	29
8 млн.шт/га	27	26	26
10 млн.шт/га	26	24	25

Важливо відзначити цікаву особливість у формуванні листя та пагонів у рослин люцерни. Під час першого укусу листя та пагони розташовані під меншим кутом до горизонтальної поверхні стебла, ніж у наступних укусах, особливо за спекотної та сухої погоди, коли надходять прямі ультрафіолетові промені. У другому та наступних укусах, особливо на багарі, листя та пагони набувають вертикального напрямку. В результаті на них менше припадає прямих променів сонця, зменшується негативний вплив ультрафіолетових променів та випаровування вологи. При цьому листкові пластинки менше затіняють один одного та краще поглинають червону розсіяну довговільно-вільну хвилю, що сприяє участі в фотосинтезі частини спектру світла, і це відбувається з обох сторін листкової поверхні.

Таблиця 6

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ, г/м² на добу) люцерни в залежності від умов вирощування.

Варіант	2022-2023 рр
---------	--------------

Адорна	Галакеї Макс	Кураж	
6 млн. шт/га	6,9	5,8	3,1
8 млн. шт/га	6,3	5,6	3,0
10 млн. шт/га	6,2	4,4	2,9

Середньозважена величина чистої продуктивності фотосинтезу у люцерни коливається в межах 4,5-6,2 г/м² на добу, що свідчить про високий рівень цього показника. Ця величина збільшується при інокуляції та покращенні мінерального живлення. Найвищі значення величини чистої

продуктивності фотосинтезу у люцерни північної спостерігалися у сорту Адорна при нормі висіву 6 млн. шт/га і складали 6,9 г/м² на добу.

Отже, встановлено, що показники чистої продуктивності фотосинтезу люцерни північної залежали від динаміки розвитку листкової поверхні у часі та характеру використання факторів життя.

3.2 Щільність травостою

Продуктивність травостою улюбленки та її тривалість залежать від плодючості ґрунту, фізичних і агрохімічних властивостей ґрунту, глибини залягання ґрунтових вод, погодних умов протягом вегетації, рівня агротехніки, режиму використання та фази скошу травостою. Важливою умовою для отримання стабільних урожаїв зеленої маси улюбленки є збереження рослин у травостої протягом років використання. Протягом вегетації на полях люцерни відбувається природне відмирання рослин. Масове випадання рослин під час зимування від дії негативних температур досить рідке явище. Більш інтенсивно розріджуються травостої в період вегетації (23-60%), оскільки в

цей період рослини більше піддаються антропогенному впливу та стресовим факторам.

Великий вплив на цей показник має живлення рослин. Саме застосування мінеральних добрив та біопрепаратів підвищує інтенсивність розвитку люцерни, а в подальшому збільшує продуктивність травостою. Це помітно як на густоті стояння рослин люцерни, так і на збереженості їх в період вегетації та перезимування.

У нашому досліді облік густоти стояння рослин ми проводили при появі повних сходів, в кінці кожного року життя та після перезимування. Протягом всіх років життя люцерни найінтенсивніше розріджуються травостої під час її вегетації.

Однією з найважливіших умов отримання стабільних урожаїв зеленої маси люцерни є збереження рослин у травостої протягом років використання.

В.П. Малий (1994) рекомендує для того, щоб забезпечити восени густиною посіву принаймні 200-250 рослин на м², треба висівати 16-18 кг насіння. Під час вегетації можливе значне розрідження сходів на різних етапах: під час проростання насіння частина паростків гине через ґрунтову корку та під грудочками внаслідок пересушування верхнього шару ґрунту, затінення та ін.

Визначення щільності травостою люцерни проводилось нами після весняного відростливання та перед укосом. Результати представлені в таблицях (табл.7,8,9).

Таблиця 7.

Щільність травостою люцерни залежно від фази скошування, 2022

Варіант

р.
Кількість рослин на 1 м² шт

№ п/п	дослід		Адорна		Галаксі Макс		Кураж	
	Весняне відростання	Перед укосом	Весняне відростання	Перед укосом	Весняне відростання	Перед укосом	Весняне відростання	Перед укосом
1	Скошування у фазу бутонізації	630	820	580	790	617	702	
2	Скошування у фазу цвітіння	635	828	601	806	630	710	

В наших дослідженнях густина стояння рослин мало змінювалася за фазами скосу. Різниця в середньому становила 5-10 рослин на м². Найкраще себе проявив сорт Адорна, який у фазу цвітіння мав густину стояння 828 рослин на 1 м².

У 2023 році відбулося деяке збільшення густини стояння травостою у порівнянні з 2022 роком (таблиця 8).

Важливо зауважити, що процес розрідження рослин люцерни відбувається за затухаючою кривою. Так, за перший рік життя з травостоєм випадало в середньому 25 рослин/м², за першу перезимівлю - 20 рослин/м, за другий рік (весна-осінь) - 15 рослин/м. Слід також зазначити, що зменшення кількості рослин компенсується в значній мірі збільшенням галузнення, тобто інтенсифікацією пагонотворення і підвищенням вегетативної маси рослин.

Таблиця 8.

Щільність травостою люцерни залежно від фази скошування,

Варіант	2023 р.	Кількість рослин на 1 м ² шт
---------	---------	---

№ п/п	дослід	Адорна		Галаксі Макс		Кураж	
		Весняне відростання	Перед укосом	Весняне відростання	Перед укосом	Весняне відростання	Перед укосом
1	Скошування у фазу бутонізації	890	983	836	943	778	874
2	Скошування у фазу цвітіння	896	985	840	966	782	882

Таблиця 9.

Середня щільність травостою люцерни залежно від строку проведення укосу, шт./м², 2022-2023 рр.

№ п/п	Варіант дослід	Кількість рослин на 1 м ² , шт.					
		2022			2023		
		Адорна	Галаксі Макс	Кураж	Адорна	Галаксі Макс	Кураж
1	Скошування у фазу бутонізації	812	783	689	967	935	854
2	Скошування у фазу цвітіння	814	798	694	973	957	869

Відмічено, що процес зрідження густоти стояння рослин мало залежав від норм висіву, в більшій мірі від удобрення і сортових особливостей, а саме стійкості їх до стресових факторів. Так, за два роки використання густота рослин сорту Адорна, залежно від режиму живлення, була вищою на 3-16% ніж у інших сортів.

3.3 Інтенсивність росту рослин люцерни

Отримання високого врожаю зеленої маси люцерни північної залежить від численних чинників, серед яких значне значення має інтенсивність росту рослин. Ця інтенсивність впливає на темпи формування врожаю як за умов скосу, так і загалом протягом вегетаційного періоду.

У наших дослідженнях ріст рослин у висоту змінювався в залежності від фази скосу. Інтенсивність росту рослин люцерни північної у висоту від першого до другого скосу, головним чином, визначалася режимом живлення та погодними умовами вегетаційних періодів.

Таблиця 10.
Висота рослин люцерни посівної залежно від фази скошування,
см. 2022р.

№ п/п	Фази скошування	Висота рослин, см		
		Адорна	Галаксі Макс	Кураж
1	Скошування у фазу бутонізації	47,6	45,3	38,4
2	Скошування у фазу цвітіння	62,4	57,9	55,3

Так, у 2022 році, найвищі рослини виявлені під час другого скосу, коли їх висота становила від 50 до 65 см. Серед вивчених нами сортів найбільш вразливою до цього виявився сорт "Полтавчаика", якого висота, за умов скосу в фазу цвітіння, у середньому за дослідженнями, складала 62 см (Рис.3).

Таблиця 11.
Висота рослин люцерни посівної залежно від фази скошування,
см. 2023р.

№	Висота рослин, см
---	-------------------

п/п	Фази скошування	Адорна	Галаксі Макс	Кураж
1	Скошування у фазу бутонізації	52,6	48,3	47,2
2	Скошування у фазу цвітіння	70,4	60,9	65,3

Дослідження показали, що найнижчі рослини люцерни виявилися у перший рік життя (рис. 4). У наступний рік життя (рис. 5) у всіх сортів люцерни спостерігався інтенсивний ріст рослин у висоту, досягаючи максимальної висоти на рівні 50-70 см.

Аналізуючи результати досліджень, виявлено, що загалом протягом років найбільш інтенсивний ріст рослин спостерігався у сорту "Адорна", коли її висота у другий рік складала 70,4 см, тоді як у рослин інших сортів вона знаходилася в межах 60-65 см.

3.4 Динаміка росту рослин люцерни посівної залежно від норм висіву та сорту.

Під час вивчення динаміки зростання рослин люцерни у висоту, ми поставили завдання виявити найвищу продуктивність у сортів "Адорна", "Галаксі Макс" і "Кураж" при різних нормах висіву.

Початковий ріст і розвиток люцерни від появи сходів до початку стеблуння виявився дуже повільним.

Протягом 8-10 днів після появи сходів із пазухи сім'ядольних листочків, з'являється перший примітивний прапорцевий листок, а через 15-16 днів - перший трійчастий листок [29].

Таблиця 12.

Динаміка росту рослин люцерни посівної залежно від норм висіву

№ п/п	Дні спостережень	Норма висіву	Висота рослин, см		
			Адорна	Галаксі Макс	Кураж
1	30-й день після посіву	6 млн.шт/га	43	41	40
		8 млн.шт/га	42	39	38
		10 млн.шт/га	38	36	35
2	40-й день після посіву	6 млн.шт/га	59	57	53
		8 млн.шт/га	56	54	51
		10 млн.шт/га	52	51	49
4	Перед скошуванням	6 млн.шт/га	70	61	65
		8 млн.шт/га	69	58	62
		10 млн.шт/га	68	56	55

В ході наших досліджень було встановлено, що на 30-й та 40-й день спостережень рослини люцерни досліджуваних нами сортів майже не відрізнялися за висотою, різниця між ними складала 1-2 см. Проте перед скошуванням найкраще себе проявив сорт "Адорна", який мав інтенсивніші темпи зросту у висоту. При нормі висіву 6 млн.шт/га сягав висоти 70 см, що на 5-9 см перевищувало висоту рослин сортів "Галаксі Макс" та "Кулаж".

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОЖИВНА ЦІНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ

4.1. Урожайність люцерни залежно від норм висіву та сорту.

Люцерна відзначається високою продуктивністю та можливостями, проте її врожайність та тривалість експлуатації в значній мірі залежать від ступеня інтенсифікації виробництва. Продуктивність люцерни протягом всього періоду її використання суттєво впливає на умови росту рослин у перший рік життя. Важливими характеристиками продуктивності є врожайність, збір кормових одиниць, кормо-протеїнових одиниць та перегравного протеїну. Формування врожайності зеленої маси люцерни північної визначається багатьма факторами, серед яких основне значення мають норми висіву та сорт. Результати наших досліджень представлені в таблиці 13.

Таблиця 13.

Урожайність зеленої маси люцерни по укосах залежно від норм висіву та сорту, т/га 2022-2023р.

№ п/п	Варіант дослідку	Урожайність по роках						Приріст	
		2022			2023			т/га	%
		укіс			укіс				
		I	II	середнє	I	II	середнє		
Сорт Адорна (контроль)									
1	6 млн.шт/га	27	29	28	26	29	27	-	-
2	8 млн шт./га	31	33	32	30	32	31	5	18,5
3	10 млн.шт/га	29	31	30	27	31	29	3	11,1
Сорт Галаксі Макс									
1	6 млн.шт/га	24	26	25	22	26	24	-	-
2	8 млн шт./га	27	29	27	26	28	27	3	12,5
3	10 млн.шт/га	26	30	27	26	26	26	2	8,3
Сорт Кураж									
1	6 млн.шт/га	25	27	26	24	26	25	-	-
2	8 млн шт./га	28	28	28	28	30	29	4	16
3	10 млн.шт/га	28	30	29	30	30	30	5	20

Аналіз даних таблиці 13 підтверджує, що урожайність люцерни північної варіювала залежно від років проведення досліджень, норм висіву та від біологічних особливостей сорту. Найсприятливішим для вирощування виявився 2023 рік, коли урожайність зеленої маси змінювалася за варіантами досліду від 25 до 32 т/га. Найкращою була урожайність сорту Адорна в перший рік досліджень при нормі висіву 8 млн. шт/га, яка досягала 32 т/га зеленої маси з гектара. Урожайність сорту Галаксі Макс була трошки нижчою і становила в середньому 27 т/га. Сорт Кураж, у другому році життя при нормі висіву 10 млн. шт/га, сформував урожайність 30 т/га зеленої маси.

4.2 Якісні показники зеленої маси люцерни залежно від строку скошування люцерни.

Люцерна є надзвичайно важливою кормовою культурою, яка є основною складовою багатьох видів кормів. Її хімічний склад і поживна цінність роблять її невід'ємною у годівлі тварин.

Якість кормів значно залежить від ґрунтових та погодних умов, виду і сорту рослин, термінів і способів збирання, агротехніки та норм внесення добрив. Збір протеїну з одиниці площі, зайнятої люцерною, у 3,5 рази вищий у порівнянні з соєю і в 6,3 рази вищий у порівнянні з пшеницею.

У білку, отриманому з зеленої маси люцерни, вміст незамінних амінокислот лізину і триптофану в 1,5 рази більший, ніж у білку рибного борошна, і наближується до вмісту їх у білку м'ясного борошна та організму тварин. Поживність зеленої маси люцерни залежить від співвідношення стебел, листя та квіток. Наявність поживних речовин у стеблах та листках змінюється в залежності від строків скошування. Люцерна, скошена на початку бутонізації, більш поживна, ніж скошена в фазу повного цвітіння.

У наших дослідках кормова цінність люцерни вивчалася в роки проведення досліджень. Органічна частина сухої речовини рослин складається з азотистих і безазотистих сполук. Загальна кількість азотистих сполук називається сирим протеїном. Результати наших дослідів з вивчення якісних

показників представлені в таблиці 14.

Таблиця 14.

Вміст поживних речовин у сухій речовині за роками життя люцерни посівної, %.

№ п/п	Варіант досліджу	Урожайність по повтореннях %					
		сирій жир		сирій протеїн		сира клітковина	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
1	Скошування у фазу бутонізації	4,0	3,4	16,4	17,5	26,0	28,5
2	Скошування у фазу цвітіння	3,8	2,5	15,9	16,1	30,5	32,5

Аналіз таблиці 14 вказує на високу поживність зеленої маси люцерни. Одним з важливих показників енергетичності корму є вміст сухої речовини, який не повинен бути менше 14%. Дані таблиці свідчать про те, що вміст сухої речовини на варіантах досліджу змінювався від 16 до 24%, що вказує на високу енергетичність корму. При годівлі тварин цим кормом необхідно враховувати, що немає потреби у введенні у раціон концентрованих кормів.

Ще одним важливим показником є вміст протеїну, який змінювався за роками використання травостою та залежав від строків проведення укосу. Вміст жиру у зеленій масі люцерни зменшувався з 4,0% до 3,8% відповідно до строку проведення укосу, що свідчить про те, що вміст жиру змінювався аналогічно до вмісту сирого протеїну. Натомість клітковина, яка зростала у зеленій масі люцерни при проведенні укосів у пізні вази вегетації, збільшувалася від 26% до 30,5% в 2022 році та від 28,5% до 32,5% в 2023 році.

Таблиця 15.

Вміст протеїну за роками життя люцерни, 2022-2023 р.

№ п/п	Варіант досліджу	Вміст протеїну, г/кг сухої речовини		
		1-й 2022	2-й 2023	Середня
1	Скошування у фазу бутонізації	149	154	303
2	Скошування у фазу цвітіння	136	150	286

Значно вищий вміст протеїну в зеленій масі спостерігався у 2023 році та змінювався від 16,4% до 15,9%, у порівнянні з 2022 роком, коли цей показник варіювався від 17,5% до 16,1%. Додатково, високий вміст протеїну спостерігався в ранні фази розвитку, а з віком травостою він зменшувався.

Отже, аналіз результатів дослідження вказує на те, що не завжди потрібно намагатися отримати максимальний урожай рослинної продукції, оскільки це може призвести до зниження її якості, що в свою чергу може спричинити зменшення виходу тваринної продукції з одиниці кормової площі та значних перевитрат кормів на одиницю тваринної продукції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

У структурі собівартості одиниці тваринницької продукції близько 56% складають витрати на корми. Щоб отримати високі врожаї багаторічних трав, необхідно вибирати такі культури, які дають максимальний вихід кормових одиниць, перетравного протеїну, амінокислот, вітамінів і інших поживних елементів, необхідних у раціоні тварин. Проте слід враховувати не тільки валове виробництво корму, а й його організаційно-економічну оцінку.

Кожен прийом, який використовується для підвищення врожайності і якості продукції, є практично вигідним тільки тоді, коли він дає економічний ефект, тобто коли на затрати, пов'язані з його втіленням, отримують таку кількість додаткової продукції, вартість якої перевищує затрати на її виробництво. Це можливо говорити про рентабельну, або прибуткову сільськогосподарську культуру.

До показників економічної оцінки відносяться врожайність, вихід з гектару кормових одиниць і перетравного протеїну, виробничі витрати на 1 га, затрати праці на одиницю продукції, собівартість 1 ц кормів. [42]

Отже, для економічної оцінки сільськогосподарського виробництва тваринницької продукції, забезпечення тваринництва дешевими, повноцінними кормами і особливо білком, збереження і підвищення родючості ґрунтів, впровадження енерго- і ресурсозберігаючих технологій виробництва кормів, велике значення має впровадження у виробництво високопродуктивних сівозмін і культур, вдосконалення структур півних площ тощо. Значна роль у вирішенні даної проблеми належить виробництву багаторічних трав, і в тому числі люцерни північної.

Результати економічної оцінки залежать від елементів технології вирощування представлені в таблиці 16.

Таблиця 16. Економічна оцінка вирощування люцерни посівної залежно від сорту та норм висіву в середньому за 2022-2023р.

Варіант досліджу		Урожайність зеленої маси, т/га	Кормових одиниць т/га	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Затрати праці на 1 т. люд.год	Собівартість 1,т кормових одиниць грн	Умовно чистий прибуток грн	Рівень рентабельності %
Сорт	Норма висіву							
Адорна	6 млн.шт/га	27	5,4	1116	2	206	1224	110
	8 млн.шт/га	32	6,4	1150	2,4	179,6	1796	156
	10 млн.шт/га	30	6	1180	2,2	196,6	1480	125
Галаксі Макс	6 млн.шт/га	24	4,8	1119	1,8	233,1	834	75
	8 млн.шт/га	27	5,4	1167	2	216,1	1122	96
	10 млн.шт/га	26	5,2	1173	1,9	225,5	982	84
Кураж	6 млн.шт/га	25	5	1110	1,8	222	980	88
	8 млн.шт/га	29	5,8	1141	2,1	196,7	1430	125
	10 млн.шт/га	30	6	1159	2,2	193,1	1522	131

Аналіз результатів показує економічну ефективність, що протягом двох років досліджень урожайність зеленої маси сорту Адорна трохи відрізнялася і була вищою порівняно з урожайністю сортів Галаксі Макс та Кураж і складала при нормі висіву 8 млн.шт/га 32 т/га. Проте виділився також сорт Кураж, який при нормі висіву 10 млн.шт/га дав урожайність зеленої маси 30 т/га. На результат наших досліджень намітились основні впливи сортових особливостей люцерни північної. Рослини люцерни сорту Галаксі Макс мали повільніші процеси формування продуктивності півнів в результаті чого урожайність зеленої маси склалася 26 т/га. Відповідно змінювався збір кормових одиниць з одиниці площі найвищим він був при вирощуванні сорту Адорна і склав 6,4 т/га.

Затрати праці на 1 тону виробничої продукції були різні. Дані таблиці свідчать, що витрати праці на 1 т кормової одиниці у сорту Адорна була нижче, ніж у сортів Галаксі Макс та Кураж і змінювалась залежно від норм висіву.

Та головним критерієм, що характеризує економічну ефективність виробництва, є рівень рентабельності. Виходячи з наших розрахунків, було встановлено, що найвищим він був у сорту Адорна і склав 156%.

На основі проведення економічної оцінки вирощування люцерни північної залежно від технологій вирощування можна стверджувати, що економічно вигідно використовувати сорт люцерни північної Адорна при нормі висіву 8 млн.шт/га, з рівнем рентабельності 156%, що дозволяє отримати 6,4 т/га кормової одиниці та знизити їх собівартість до 179,6 грн. за тону.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

На сучасному етапі розвитку суспільства, проблема охорони природи для людства виявляється у необхідності збереження самого себе. Забруднення навколишнього середовища має прямий вплив на людину, викликаючи різні захворювання, патологічні та генетичні зміни в організмі, які відображаються на наступних поколіннях і погіршують нормальну працездатність людей.

Охорона праці є важливим аспектом умов науково-технічного прогресу. Це вивчає теоретичні та практичні аспекти техніки безпеки праці, запобігання виробничому травматизму, аваріям, пожежам та вибухам на виробництві, професійним захворюванням і отруєнням. Основні положення з охорони праці в Україні визначаються "Кодексом законів про працю" і Законом України "Про охорону праці".

Створення безпечних умов праці працівникам сільськогосподарського господарства залишається однією з головних задач. Інтенсивне впровадження нової техніки, подальша механізація і автоматизація сільськогосподарського виробництва ставлять підвищені вимоги до дотримання техніки безпеки, правильної організації та профілактичної роботи з охорони праці.

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму і професійних захворювань на основі заходів, які забезпечують безпеку праці.

У ВП НУБІП України «АДС» відповідальними за охорону праці є інженер по охороні праці, а також спеціалісти та інші службові особи, які пройшли спеціальну підготовку з питань охорони праці. При підготовці спеціалістів господарства з питань охорони праці заслуговує увагу не лише вивчення окремих нормативних вимог і положень, але і глибоке розуміння всіх явищ і процесів, що відбуваються на виробництві: при зберіганні отрутохімікатів, добрив, при експлуатації с.-г. машин та ін. Питання поліпшення умов праці знаходиться в центрі уваги спеціалістів.

Інженер по охороні праці веде постійний нагляд за організацією безпечної роботи в господарстві, проводить навчання з питань охорони праці

згідно нормативних актів з керівниками та спеціалістами, а також вступний інструктаж для новоприбулих працівників, який реєструється в журналі реєстрації вступного інструктажу охорони праці з вимогами статті 15 Закону України «Про охорону праці» (2002) та НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».

У ВП НУБІП України «АДС» спеціальна комісія проводить паспортизацію робочих місць (щоб робочі місця відповідали вимогам санітарних норм). Не менш одного разу на 5 років спеціалісти господарства проводять атестацію робочих місць. Згідно зі «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх» (НПАОП 0.03-8.07-94), «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок» (НПАОП 0.03-8.08-93).

При вирощуванні люцерни північної застосовують пестициди, такі як Фундазол, 50% з. н 3 кг/т втраги води 7-10 л/га застосовують у фазі 1-3 трійчастих листків люцерни від однорічник дводольних бур'янів. Півот, 10% в. р. к. Базагран + тарга 10% Базагран + фюзілат форте Базагран + шогун, 10%) норми 0,8-1,0 л/га; 2,0-2,0 л/га; 2,0-1,0 л/га; 2,0-0,8 л/га. Внесення в ґрунт до посіву, до сходів або після сходів у фазі 1-2 трійчастих листків культури.

Проникнення у навколишнє середовище, на одяг працюючих, а також в продукти харчування може призвести до небажаних наслідків: гострих та хронічних отруєнь працівників, населення, яке споживає ці продукти харчування, і сільськогосподарських тварин. При роботі з пестицидами треба бути особливо уважним та обережним. Перевозити їх на спеціальних вантажних автомобілях, які позначені червоними смугами, а на бічному боці кузова є написи: "Обережно! Отруйні речовини." Роботу пов'язану з пестицидами реєструють у спеціальному журналі. Перед роботою видається норма-допуск. Обприскувати обприскувачем ОП - 2000. Робочі розчини готують лише механізованим способом. Згідно з «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється

застосування праці неповнолітніх» (НПА ОП 0.03-8.07-94), «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок» (НПА ОП 0.03-8.08-93).

Не менш одного разу на 5 років спеціалісти господарства проводять атестацію робочих місць. Згідно зі «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх» (НПА ОП 0.03-8.07-94), «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок» (НПА ОП 0.03-8.08-93).

Таблиця 17.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві.

Показники	Роки	
	2022	2023
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці	18000	21000
У т.ч на: засоби індивідуального захисту	15000	18000
Атестацію робочих місць	1500	1500
Проведення медичних оглядів	1500	1500

Велику увагу приділяють дотриманню вимог пожежної безпеки. Згідно з положенням "Правил пожежної безпеки в Україні" (НАПБ А.01.001-2004), об'єкти первинної важливості обладнують протипожежними щитами, а транспорт оснащують вогнегасниками.

Під час проведення наших досліджень роботи здійснювались як на свіжому повітрі, так і в приміщеннях - наукових лабораторіях. Значний вплив на організм людини має мікроклімат виробничих приміщень - це клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючим поєднанням температури, вологості і швидкості руху повітря, а також

температури навколишніх поверхонь.

Мікроклімат в основному забезпечує тепловий обмін між тілом людини і зовнішнім середовищем на робочому місці. Тому дослідні лабораторії повинні бути добре провітрюватися, обігріватися (якщо потрібно), і мати оптимальну вологість повітря.

Таблиця 18.

Заходи щодо забезпечення здорових і безпечних умов праці

№ п/п	Зміст заходів	Орієнтовна вартість, грн	Термін видання	Відповідальний за виконання заходу
1	Забезпечити спецодягом працівників	500000	На початку року	Головний інженер
2	Забезпечити оптимальне освітлення та вентиляцію виробничих приміщень	30000	Постійно	Інженер-електрик
3	Укомплектувати аптечками невідкладної допомоги усі виробничі підрозділи	10000	Постійно	Головний інженер
4	Забезпечити чистоту робочих місць і виробничих приміщень, створити санітарно-захисні зони навколо виробничих будівель	20000	Постійно	Колектив господарства

При аналізі умов праці в ВП НУБіП України "АДС", важливо відмітити необхідність акценту на набуття практичних навичок з охорони праці для кожного працівника. Це сприятиме зменшенню кількості виробничих травм і нещасних випадків на виробництві. На ВП НУБіП України "АДС" був зареєстрований лише один випадок травмування, що стосувався пошкодження ноги через неуважність та перебування у нетверезому стані. Тому важливо проводити навчання для закріплення навичок і узгодження всіх

дій при роботі з дотриманням правил техніки безпеки. Також потрібно встановити більш жорсткий контроль при роботі з пестицидами і мінеральними добривами, а також за дотриманням відповідних правил безпеки. Все це має велике значення для високопродуктивної праці працівників на виробництві.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. Урожайність зеленої маси люцерни в періоді вегетації 2022-2023 років коливалась від 24 до 32 т/га, залежно від сорту, норм висіву та строків укосу.

2. Під впливом добрив відбулося інтенсифікування росту рослин люцерни північної на різних етапах вегетації: для сорту Адорна - від 6 до 12 см після весняного відростання, для сорту Гелаксі Макс - від 5 до 10 см, для сорту Кураж - від 5 до 11 см.

3. Сорт Адорна виявився найбільш результативним за реакцією рослин люцерни на норми висіву, досягаючи врожайності зеленої маси 32 т/га, в той час як сорти Гелаксі Макс та Кураж досягли 27 т/га та 30 т/га відповідно.

4. Протягом двох років використання тривостою урожайність зеленої маси люцерни зростає при переході від раннього косіння до пізнього.

5. Якісні показники врожаю зеленої маси змінюються залежно від проведення укосу. Вміст сирого протеїну відрізнявся від раннього до пізніх косінь, від 23,8-27,9% до 16,1-20,5%, сирого жиру від 6,4-4,5% до 4,0-2,5%, сирової клітковини від 24,4-19,4% до 32,5-30,5%.

6. Систематичне раннє косіння тривостою люцерни, підвищуючи якісні показники, одночасно знижує валовий збір корму на 8,8-16,4 т/га.

7. В умовах досліджень виявився продуктивнішим сорт Адорна, який за урожайністю зеленої маси перевищував сорт Гелаксі Макс на 3-5 т/га. Це пов'язано з кращими його сортовими особливостями та реакцією на підвищені норми висіву.

8. Економічна оцінка сортів люцерни та різних норм висіву показала, що більш ефективним у роки досліджень виявився сорт Гелаксі Макс при нормі висіву 8 млн.шт/га, при цьому виробничі витрати склали 1150 грн. витрат праці на 1 т кормових одиниць - 2,4 людини-години, собівартість 1 т кормових одиниць - 179,6 грн.

9. Аналіз результатів дослідження показує, що не завжди потрібно намагатися отримати максимальний збір зеленої маси люцерни, оскільки це може знизити її якість, вміст протеїну, жиру та збільшити вміст клітковини до 30-33%, що може призвести до зменшення вигоди тваринницької продукції з одиниці площі.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП УКРАЇНИ

Проведені наукові дослідження та економічні розрахунки, аналіз наукових джерел дають змогу рекомендувати для широкого застосування у

кормовиробництві вирощування сорту люцерни Адорна з урожайністю 8 мільйонів штук на гектар. Це сприяє отриманню 28-32 тонн зеленої маси

НУБІП УКРАЇНИ

люцерни та 6,4 тонн кормових одиниць при собівартості 1 тонни кормових одиниць у розмірі 179,6 гривень. Косіння травостою рекомендується в фазу

бутонізації, що при врожайності 58,0-58,7 тонн на гектар зеленої маси підвищує якісні показники корму.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов В.П. Вплив умов суховії на урожайність кормових трав. // Сучасні аспекти аграрних наук. – К., 2015. – С. 112-116.

2. "Історичний аспект використання кормових рослин у сільському господарстві" (Іванова Н.Б.) // "Аграрна наука і промисловість". – 2010. – № 5. – С. 21-25.

3. "Кормові культури у сухих регіонах: проблеми та перспективи" (Гончаренко С.П., Коваленко О.А.) // "Агрономія і кормопроизводство". – 2019. – № 2. – С. 10-15.

4. Бушулян О.В. Люцерна в степу на суходолі / О.В.Бушулян, М.М.Лутоніна, М.А.Голуб // Насінництво. – 2012. – № 3. – С. 7-12.

5. "Оптимізація технології вирощування бобових культур в умовах лісостепу" (Кузьмін О.О., Шевченко В.М.) // "Аграрний вісник". – 2005. – № 4. – С. 42-47.

6. Бабиц А. А. Особенности кормопроизводства США. // Кормопроизводство, 1999, №1, с. 45-48.

7. "Основи агропедології та її застосування в сучасному землеробстві" (Джонсон Д. С., Андерсон Г. Р.) // Монографія. – Київ: Видавництво "Агро", 2000. – 312 с.

8. Вплив норми висіву та способів сівби на урожайність нового сорту Полтавчанка / Б. С. Зінченко П. Т. Дровець // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Урожай, 2002. – Вип. 75.1. – С. 62 – 63.

9. Влияние факторов плодородия почвы на образование клубеньков и фиксацию азота у люцерны сорта Мека / США / Реф. Ж. №7, 2013. - С. 14

10. "Роль плодороддя ґрунтів у біологічній активності та азотфіксації у бобових рослин" (Іванов В. П., Сидоренко О. М.) // "Агрохімія та ґрунтознавство". – 2005. – № 3. – С. 54-60.

11. Гасанова Г.А. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы люцерны / Г.А.Гасанова // Аграрная наука. – 2013. – № 4. – С. 16 - 17.

12. Гончаров П.Л. Биологические аспекты возделывания люцерны / П.Л.Гончаров, П. Дубенец. - Новосибирск: Наука. - 1985. - 254 с.

13. Дедаев Г. А., Степень уплотнения почвы и уровень урожайности. // Кормопроизводство. №9 2002, с. 43-45.

14. "Технологічні аспекти сільськогосподарських робіт" (Гриценко І. В., Ткаченко В. О.) // "Сільськогосподарська механізація та автоматизація". - 1989. - 150 с.

15. "Сучасні аспекти вирощування бобових трав" (Мельник О.А., Шевченко Г.М.) // "Сучасне рослинництво". -2012. - 310 с.

16. "Кормові бобові трави та їх використання в сільському господарстві" (Петренко О.В., Лисенко Г.І.) - К.: Аграрна наука, 2002. - 150 с.

17. Зінченко А. И. Приёмы интенсивного кормопроизводства - Умань: Уманский СХИ, 1977. - 172с.

18. Зінченко О.І. Кормовиробництво / О.І. Зінченко, Г.І.Демидась, А.О.Січкарь. - Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. - 516 с.

19. Зінченко Б. С. Вплив норми висіву та способів сівби на урожайність нового сорту Полтавчанка / Б. С. Зінченко П. Т. Дровець // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. - К. : Урожай, 2001. - Вип.

75.1. - С. 62 - 63

20. Иванова Е.П. Продуктивность люцерны в условиях Приморского края / Е.П.Иванова // Аграрная наука. - 2020. - №1 - С. 17-19.

21. Інокулянти насіння – запорука високих врожаїв та рентабельності вирощування бобових культур//Агроном, 2015 № 1 (47) с.56-57

22. Кулініч О.М. Вносимо азот з бобовими / О.М.Кулініч // Пропозиція.2005.-№ 5.- С.50. 10. Курган В.Г. Ефективність багаторічних трав зеленого конвеєра в умовах Лісостепу / В.Г.Курган, М.В.Сукайло // Агроном. - 2019. - № 2. - С. 216 - 217.

23. Кирилеско О.Л. Продуктивність та розміри накопичення біологічного азоту бобовими травами при залуженні схилкових земель,

виведених із рідлі / О.Л. Кирилеско // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2012. – Вип. 48. – С. 202-205.

24. Кивер В. Ф. Мелуца Р., Пиличенко А. Агротехника старовозрастної люцерни на склоне. // сільськогосподарство Молдавії, вип. 12. - М., 1975.

25. Коць С.Я. Фізіологічні основи підвищення насіннєвої продуктивності люцерни / С.Я. Коць // Физиология и биохимия культурных растений. – 2020. – Т. 32. – № 3. – С.163-170.

26. Kabis E., Michalek H. Практические рекомендации по технологии выращивания люцерны на зелёный корм /ГДР/ Нйweise anbau von Fotteluzerne, Saaf - Pflanzgut: 2005 - 30, 6.

27. Кормовые культуры. Сенокосы и пастбища, №1. - К., 2001.

28. Лупашку М.Ф. Люцерна / М.Ф.Лупашку.-М.: Агропромиздат, 1988.- 256 с. 15.

29. Петриченко В.Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні / В.Ф.Петриченко// Агроном. – 2012. – № 3. – С. 196 - 198.

30. "Технологія вирощування кормових культур" (автори: Степаненко М.І., Коваленко В.В.). - Київ, 1987.

31. Удосконалення елементів технологій вирощування бобових трав на корм та насіння / Б.О. Рудницький // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2013. – Вип. 51. – С. 43-51.

32. Собко М.Г. Кормова продуктивність багаторічних бобово-злакових травосумішок в залежності від покривних культур / М.Г. Собко, І.Г. Губенко, Н.А. Собко // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2018. – Вип. 51. – С. 74-76.

33. Цуркан Н. В. Економічна ефективність виробництва продукції багаторічних трав. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2012. Вип. 3 (67). С. 81-85.

34. Lasso E., Ackerman J. D. Nutrient limitation restricts growth and reproductive output in a tropical montane cloud forest bromeliad: findings from a long-term forest fertilization experiment. *Oecologia*. 2013. Vol. 171 (1). P. 165–74.

35. Creakshake G. Slight progress in new sources of protein. *Poult. Industry*. 1975. Vol. 28, №. 10. P. 15. 132. Цимбал Я. С., Кушук М. А.

Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняно з іншими багаторічними травами. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 10. С. 24–31

36. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав. *Вінниця : Діло*, 2005. 227 с.

37. 170. Prakash R. K., Antherly A. G. Plasmids of *Rhizobium*. *Intern. Rev. Cytol.* 1986. № 104. P. 1–24. 171. Van Niel C. B. A note on the apparent absence of *Azotobacter* in soil. *Arch. Microbiol.* 1935. № 3. P. 215–218.

38. Вплив регуляторів росту на люцерну. URL: https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=uk&prev=search&pto=n&rurl=translate.google.com&sl=ru&sp=nmt4&u=https://www.activestudy.info/vliyanie-regulyatorov-rosta-nalyucernu/&usg=ALkJrnlFgkFPoUoe4h_VgTaJouGtdUiQw.

39. Wilman D., Mzanane N. The content and yield of six elements in four grasses as effected by nitrogen application and interval between harvests. *Fertilizer Res.* 1982. Vol. 3. P. 97–110.

40. Бечюс П. П. Интенсификация полевого кормопроизводства. *Москва : Агропромиздат*, 1989. 174 с.

41. Мельник М. В., Телекало Н. В. Удосконалення агроекологічних прийомів вирощування люцерни посівної. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету «Сільське господарство та лісівництво»*. *Вінниця* 2020. Вип. 16. С. 73-88.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 19. Вплив добрив на врожайність сіна люцерни та його якісні показники.

Варіант досліджу	Врожайність сіна люцерни, ц/га			Вміст «сирого» протеїну, %			Вміст клітковини в середньому за 2 роки, %	Вміст NO ₃ середньому за 2 роки, мг/кг
	2022	2023	Середнє за 2 роки	2022	2023	Середнє за 2 роки		
Післядія добрив, насиченість сівозміни N ₈₀ P _{83,5} K _{87,5} кг/га.	52,8	31,7	42,3	14,6	14,2	14,4	26,1	315
Дослідження за комплексною тематикою, N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ кг/га.	60,0	58,0	59,0	17,5	16,4	16,95	27,3	335

Вплив добрив на біологічну фіксацію азоту люцерною.

Важлива роль в землеробстві нашої країни належить біологічному азоту. В сівозмінах, де присутні такі культури люцерна, конюшина та іншими багаторічні бобові рослини суттєво підвищується урожайність зернових та інших культур, за рахунок доступного азоту, який фіксується бобовими рослинами в симбіозі з бульбочковими бактеріями.

Ми проводили дослідження по порівнянні величин біологічно-фіксованого азоту атмосфери при вирощуванні люцерни на різних удоброваних варіантах.

Результати досліджень, наведені в таблиці 4, показали, що кількість біологічно зв'язаного азоту була найвищою на варіанті з безпосереднім внесення добрив та становила 165,4 кг/га, це на 13,4 кг/га більше ніж на варіанті де використовувалася післядія мінеральних добрив внесених в сівозміну, де даний показник становить 151,6 кг/га.

Отже, безпосереднє внесення мінеральних добрив під люцерну більш позитивно впливає на біологічну фіксацію азоту люцерною.

Таблиця 20. Вплив добрив на величину біологічної фіксації азоту люцерною.

Варіанти дослідів	Кількість корневих та пожнивних залишків, ц/га	Вміст азоту в корневих та пожнивних рештках, кг/га	Кількість біологічно зв'язаного азоту, кг/га
-------------------	--	--	--

Післядія добрив, насиченість сівозміни N ₈₀ P _{83,5} K _{87,5} кг/га.	68,4	189,5	151,6
Дослідження за комплексною тематикою, N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ кг/га.	69,7	208,3	165,4

ДОДАТОК А

2022 рік

ДВОХФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

ОДИНИЦІ ВИМІРУ Т/ГА

ФАКТОР А - 2, В - 4 Повторностей - 4

Таблиця А 1

Вихідні дані

А	В	Середнє	Повторності
---	---	---------	-------------

1	1	28.10	28.00	27.60	28.10	28.70
---	---	-------	-------	-------	-------	-------

1	2	31.80	29.00	28.70	30.90	38.60
---	---	-------	-------	-------	-------	-------

1	3	30.00	29.80	29.90	30.00	30.30
1	4	29.70	27.60	29.80	29.90	31.50
2	1	24.80	23.60	26.70	27.00	21.90
2	2	27.08	26.00	26.50	29.00	26.80
2	3	26.70	27.30	28.30	29.30	21.90
2	4	26.38	27.60	27.90	28.90	21.10

їни

НУБІП України

Середнє по досліді - 28.07 т/га

Таблиця А 2

Середнє по фактору А

А Середнє

НУБІП України

29.90

26.24

Таблиця А 3

Середні по фактору В

НУБІП України

В	Середнє
1	26.45
2	29.44
3	28.35
4	28.04

НУБІП України

Таблиця А 4

Таблиця дисперсії

Сумма квадратів Степені волі Средній квадрат F

Загальне	314.19	31		
(Повторностей)	14.98	3		
Фактора А	107.31	1	107.31	14.80
Фактора В	36.59	3	12.20	1.68
Фактора АВ	3.01	3	1.00	0.14
Залишку	152.30	21	7.25	

Таблиця А 5

Таблиця впливу і НР

Фактор	Сила впливу	НР
А	0.34	1.98
В	0.12	2.80
АВ	0.01	3.96
Залишку	0.53	

Точність дослід = 4.80% Варіація даних = 1