

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА  
РОБОТА

05.01 – МКР. 494 «С» 2023.03.31.039 ПЗ  
МАЗУРКЕВИЧ АНДРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

2023р.  
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
**НУБІП України**  
 АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК: 635.5:633.2/3

**ПОГОДЖЕНО**

Декан агробіологічного  
 факультету  
 д.с.-г.н., професор  
 О.Л.Гонха

« \_\_\_\_\_ » 2023

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

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

« \_\_\_\_\_ » 2023

**НУБІП України**  
 МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Продуктивність багаторічних травосумішок залежно від  
 елементів технології в умовах Правобережного Лісостепу України»

**НУБІП України**

Спеціальність

Освітня програма

Орієнтація освітньої програми

201 «Агрономія»

«Агрономія»

освітньо-професійна

**НУБІП України**

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, професор

Каленська С.М.

**НУБІП України**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

д. с.-г. н., професор

Коваленко В.П.

Виконав

Мазуркевич А.В.

**НУБІП України**  
 КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Допускається до захисту  
завідувач кафедри  
рослиництва  
доктор с.-г. наук, професор  
С.М. Каленська  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022р.

**ЗАВДАННЯ**

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи  
Мазуркевич Андрій Васильович

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

Тема роботи: «Продуктивність багаторічних травосумішок залежно від елементів технології в умовах Правобережного Лісостепу України»

Затверджена наказом ректора НУБІП України №494 «С» від 31.03.2023 року

Термін подання завершеної роботи «14» жовтня 2023 року

1. Вихідні дані до роботи: Польові досліди, закладені в ФГ «Ніна» с. Жуківці Обухівського району Київської області.
2. Перелік питань, що підлягають дослідженню:  
Аналітичний огляд літератури, біометричні показники, динаміка ботанічного складу досліджуваних травостоїв, формування врожайності багаторічними травами, показники хімічного складу, економічна оцінка агротехнічних прийомів, висновки та пропозиції виробництву.

Дата отримання завдання «17» вересня 2022 р.

Науковий керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи  
доктор. с.-г. наук, професор

В.П.Коваленко

Завдання отримала до виконання

А.В.Мазуркевич

## Зміст

<b>ВСТУП</b> .....	9
<b>1. Огляд наукової літератури</b> .....	16
1.1. Значення травосумішок і їх переваги перед одновидовими посівами.....	16
1.2. Біологічні особливості та кормова цінність травосумішок.....	18
<b>2. Експериментальна частина</b> .....	32
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика місця проведення досліджень.....	32
2.2. Агротехнічні умови проведення досліджень.....	36
2.3. Програма і методика проведення досліджень. Схема дослідів.....	39
<b>3. Продуктивність травостою сіножаті залежно від складу травосумішок і рівня мінерального удобрення</b> .....	42
3.1. Фенологічні спостереження.....	42
3.2. Висота травостою.....	43
3.3. Співвідношення стебел, листків і суцвіть.....	45
3.4. Щільність травостою.....	48
3.5. Листкова поверхня.....	51
3.6. Чиста продуктивність фотосинтезу.....	55
3.7. Динаміка ботанічного складу.....	58
3.8. Нагромадження кореневої маси.....	60
3.9. Урожайність сіножаті залежно від складу травосумішок і рівня мінерального удобрення.....	63
<b>4. Економічна оцінка вирощування травосумішок</b> .....	70
<b>Висновки і пропозиції</b> .....	68
<b>Список використаної літератури</b> .....	71

## РЕФЕРАТ

Обсяг роботи – 74 сторінки. Робота складається із 4 основних розділів, вона містить 17 таблиць, 6 рисунків. В тексті було використано 48 літературних джерела.

Об'єктом дослідження була люцерна. Метою роботи є вивчення люцерно – злакових травосумішок залежно від їх удобрення.

Дана робота написана на основі проведення науково-дослідної роботи в ФГ «Ніна» Обухівського району Київської області, а також з використанням літературних джерел.

Завданням досліджень є аналітичний огляд літератури, біометричні показники, динаміка ботанічного складу досліджуваних травостой, формування врожайності багаторічними травами, показники хімічного складу, економічна оцінка агротехнічних прийомів, висновки та пропозиції виробництву.

У роботі проведена економічна оцінка люцерно – злакових травосумішок залежно від їх видового складу та удобрення у порівнянні із контролем, а саме матеріальні витрати на вирощування культури, прибутки та рівень рентабельності.

**Ключові слова:** бобово-злакові травосумішки, кормові одиниці, протеїн, зольні елементи, рівень мінерального удобрення.

## Вступ

**НУБІП України**  
Україна – одна з великих аграрних країн на Європейському континенті. Нашій державі належить 19,4% сільськогосподарських угідь від їх загальної площі в Європі (27,3% ріллі). Розмір сільськогосподарських угідь в

**НУБІП України**  
розрахунку на 100 чоловік населення перевищує середньоєвропейський показник у 1,9 рази, а відповідний показник Франції, Німеччини, Польщі – у 1,6 рази, 3,8 рази і 1,7 рази відповідно.

**НУБІП України**  
Тваринництво в Україні – це великий комплекс взаємопов'язаних підгалузей, які виробляють висококалорійні незамінні продукти харчування (молоко, м'ясо, яйця) та цінну сировину (вовна, шкури, хутро) для переробної промисловості.

Тваринництво істотно впливає на розвиток рослинництва, підвищує ефективність землеробства, забезпечуючи його органічними добривами.

**НУБІП України**  
Розвиток тваринництва є однією з вирішальних умов підвищення матеріального рівня життя народу. Необхідною умовою розвитку тваринництва та суттєвим фактором, який визначає його структуру і спеціалізацію, є кормовиробництво. Важливим джерелом кормів є:

- НУБІП України**
- 1) кормовиробнича промисловість;
  - 2) вирощування кормових, зернофуражних культур (під ними в середньому знаходиться 35% посівних площ країни);
  - 3) відходи, перш за все, харчової промисловості.

**НУБІП України**  
Від забезпечення кормами та їх якості залежить рівень продуктивності тваринництва та конкурентоспроможність продукції на ринку. Однак за даними Державного комітету статистики України, останніми роками дефіцит кормового білка становить 25-30%, що потребує нового підходу та суттєвих змін у формуванні кормової бази.

**НУБІП України**  
За даними науково-дослідних установ України, вирішальну роль у збільшенні обсягів виробництва різних видів повноцінних кормів повинне відігравати польове кормовиробництво, одним із ресурсів інтенсифікації якого

є оптимізація посівних площ кормових культур. Поліпшення структури посівних останніх повинне спрямовуватись на розширення площ бобових трав у кормовій групі до 50%. Належну увагу слід приділяти впровадженню бобових та бобово-злакових сумішок, адаптованих до конкретних ґрунтово-

кліматичних умов. Рекомендується впроваджувати люцерну посівну як

найменш енергозатратну високопродуктивну білкову культуру в усіх сівозмінах: кормових, ґрунтозахисних, польових і на заплільних ділянках. На землях із близьким рівнем залягання ґрунтових вод та підвищеною

кислотністю доцільно висівати конюшину та конюшино-злакові сумішки. На

еродованих та схидових ґрунтах ефективними будуть посіви еспарцету, який за невибагливістю до родючості ґрунту та посухостійкістю значно переважає люцерну і конюшину.

Для стабільного виробництва кормів та поліпшення їх якості важливо

розширювати площі проміжних озимих культур та їх сумішок — жита і

тригикале з викою та озимими капустинами. Такий посів забезпечує високі продуктивність та якість корму за рахунок збільшення збору кормових одиниць та перетравного протеїну. Належну увагу слід приділяти і поукієним

посівам, котрі дозволяють ефективніше використовувати кормову площу.

Вони не лише забезпечують тварин високоякісним зеленим кормом, але й є основою для створення сировинного концентрату для заготівлі консервованих кормів. Значним резервом, у цьому аспекті, є використання однорічних зернобобових культур: сої, гороху, кормових бобів. Цінність їх в

агротехнічному значенні та в тому, що вони дозволяють збалансувати

концентровані корми за протеїном та незамінними амінокислотами.

За останні роки значно скоротилися обсяги виробництва і заготівлі кормів, знизилась їх якість, що зумовило скорочення поголів'я та зниження

продуктивності худоби та птиці, виробництва тваринницької продукції,

особливо у громадському секторі. Основними чинниками спаду виробництва

кормів в Україні слід вважати недосконалу структуру посівних площ кормових культур, яка не відповідає оптимальній як в цілому по Україні, так і

в різних її ґрунтово-кліматичних регіонах. Винятком є площі посіву кукурудзи на силос і зелений корм, які займають 30%. Близькими до оптимальних є посіви багаторічних трав, які становлять у кормовій групі 40%, тоді як за науково обґрунтованою нормою повинні становити не менше 50.

Програми з кормовиробництва мають передбачати застосування найменш енергозатратних технологій вирощування й заготівлі кормів, найповніше використання потенціалу природних кормових угідь, створення багаторічних пасовищ, розширення посівів і підвищення валових зборів високобілкових культур.

Високу ефективність кормовиробництва забезпечує організація його на інтенсивній основі. Додаткові капітальні вкладення мають бути пов'язані із впровадженням наукових досягнень, досвіду кращих підприємств. Застосування врожайних сортів кормових культур, розміщення їх посівів у науково обґрунтованих сівозмінах після належних попередників, раціональне підживлення ґрунту, боротьба з шкідниками і хворобами сприяють одержанню необхідної кількості продукції високої якості при зниженні трудових і матеріальних витрат.

При організації кормової бази господарство має розраховувати насамперед на власні корми і придбання лише тих, які воно не може виробляти (комбікорми, білкові добавки, мікроелементи та ін.).

Необхідно виділити кормовиробництво в окрему спеціалізовану галузь і в комплексі вирішувати всі питання виробничого процесу (забезпечення висококваліфікованими кадрами, високопродуктивною технікою, досконалими будівлями і спорудами).

Усі заходи щодо створення міцної кормової бази, як уже зазначалося, поєднуються в системі кормовиробництва. Система кормовиробництва — це науково обґрунтований комплекс організаційно-економічних, технологічних і технічних заходів, спрямованих на створення міцної кормової бази, раціональне використання земельних угідь, удосконалення процесів заготівлі,

зберігання, приготування і використання кормів, зниження затрат праці та засобів виробництва на одиницю продукції.

Система кормовиробництва вирішує всі питання забезпечення тваринництва високоякісними, збалансованими за поживністю кормами при

зниженні сумарних затрат на їх одиницю на основі впровадження

ресурсозберігаючої технології та наукової організації праці. Необхідною

умовою підвищення ефективності системи кормовиробництва є раціональне поєднання джерел надходження кормів як за рахунок

внутрішньогосподарської діяльності (висівання кормових культур,

використання лук і пасовищ), так і при міжгосподарській кооперації і

агропромислової інтеграції (купівля, обмін та ін.).

Для збільшення виробництва комбікормів необхідно повніше забезпечувати потреби комбікормових підприємств зерною сировиною,

особливо ячменем, кукурудзою, зернобобовими, а також раціонально

використовувати наявні ресурси макухи і шроту.

Структурна перебудова в агропромисловому комплексі повинна забезпечити зменшення екологічного навантаження на орні землі. Розораність

земельних угідь в Україні — найвища в світі і становить 82%, тоді як у

Німеччині лише 32%, Англії — 19%, у США — 20%.

Зменшити розораність земель дозволить збільшення посівів трав за рахунок використання еродованих земель з крутизною понад 7, а також

заболочених, піщаних, засолених та земель гідрографічного фонду

(водоохоронної зони). У структурі кормових площ посіви багаторічних

бобових трав і бобово-злакових травосумішок необхідно розширити до 5 млн

га, а їх частку в структурі сіяних кормових культур доцільно довести в Степу

до 45-50%, Лісостепу-50-55%, на Поліссі-60-65%.

Для вивільнення із обороту частини ріллі скоротити втрати на одиницю

тваринницької продукції, створити культурні сіножаття і пасовища,

насамперед на еродованих землях.

Необхідно удосконалювати структуру посівів самих багаторічних трав за рахунок розширення площ під люцерною до 2 млн. га. Ця культура має високу врожайність, поліпшує структуру і родючість ґрунтів за рахунок накопичення до 200 кг/га азоту на гектар. Такі площі трав можна освоювати за

рахунок кормових сівозмін, в яких бобові і бобово-злакові суміші займають

майже половину площі. За таких умов збільшується виробництво якісних кормів, зменшуються витрати насіння на 30-35 %, затрати праці й ресурсів, зокрема пального - на 20-25 %, застосування героцидів - на 30-35 % на 1га

сівозмінної площі.

За 2023 р. обсяг продукції тваринництва в порівнянні з 2022 р. збільшився на 1%, у тому числі в сільськогосподарських підприємствах - зріс на 6,6%. Так, за попередніми даними Держкомстату, в аграрних підприємствах

(крім малих) загальний обсяг вирощування худоби та птиці перевищив рівень

2022 р. на 8,6% (на 107 тис. тонн), у т.ч. птиці - на 18,6%. Значить росте потреба

в забезпеченні необхідної кількості високоякісних кормів.

### 1.1. Значення травосумішок і їх переваги перед одновидовими

посівами

В умовах сьогодення виникає необхідність корекції системи кормовиробництва, а, отже, і структури посівів кормових культур. Академік

В.Ф.Сайко вважає, що більшу частину потреби тваринництва у дешевому протеїні необхідно забезпечувати за рахунок пасовищних, зелених та інших кормів. Для забезпечення повноцінної годівлі у структурі кормової групи

багаторічні трави повинні займати не менше 50%. До багаторічних трав належать як чисті одновидові посіви, так і травосумішки. Одновидові посіви багаторічних трав на 10-15 % менш продуктивні, ніж їх сумішки.

Перевага травосумішок в більш високій врожайності. Вони більш повно використовують сонячну енергію, поживні речовини і воду. У зв'язку з різною

будовою кореневої системи злакові трави беруть воду і поживні речовини переважно з верхніх шарів ґрунту, а бобові значну частину їх засвоюють з глибоких шарів.

Травосумішки краще поліпшують структуру ґрунту завдяки збагаченню його перегноєм з коріння багаторічних злакових трав і утворенні при цьому великої кількості структурних коточків (агрегатів) ґрунту та зміцненню їх кальцієм з перегною відмерлого коріння бобових трав. У змішаних посівах бобових і злакових трав рослини менше пошкоджуються шкідниками і хворобами, корм з них краще збалансований за поживними речовинами, а сіно швидше висихає і менше втрачає листя, а отже й цінних поживних речовин.

Після збирання травосумішок в ґрунті залишається багато рослинних решток (листя, стебла, коріння), які більше збагачують його поживними речовинами, ніж залишки чистих посівів трав. Травосумішки покращують структуру ґрунту, вони утворюють більш міцну дернину, покращують структуру ґрунту, підвищують його родючість, зменшується також кількість шкідників і збудників.

В змішаних посівах, тварини отримують корм більш збалансований по мінеральному складу співвідношенню вуглеводів до протеїну, що дозволяє в значній мірі зменшити кількість різних мінеральних добавок інших підкормок або їх уникнути здешевити сільськогосподарську продукцію [19].

Сумішки з бобових і злакових трав стійкі до випасання і витоштування, вони більш безпечні з точки зору виникнення тимпанії в жуйних, дають більш збалансований за поживними речовинами корм [8,23].

У групі багаторічних бобових трав люцерна — лідер за продуктивністю, вмістом білка, збалансованістю його за амінокислотним складом. Люцерна за вмістом протеїну і вітамінів у зеленій масі перевищує всі інші багаторічні і однорічні трави. 100 кг люцернового сіна відповідають 52 кормовим одиницям, а 100 кг зеленої маси — 21 кормовій одиниці. При вирощуванні люцерни в сумішках із злаками врожайність сухої маси підвищується на 13 – 30 %. За вмістом сирого протеїну такі суміші майже не поступаються чистим посівам люцерни.

При вирощуванні люцерно-злакових травосумішок отримують більш високий і стабільний врожай по роках, ніж при посіві однієї люцерни. В суміщі досягається більш сприятливе співвідношення білку і фосфору, підвищується вміст сухої речовини, більше нагромаджується азоту і корневих залишків в ґрунті. Такі сумішки більш придатні для заготівлі сіна і згодовування.

Дослідження травосумішок показали, що найбільш урожайними і збалансованими за мінеральним складом являються прості травосумішки, які складаються із 2-4 компонентів. Включаючи в травосумішки велике число видів призводить до неоправданих затрат на дефіцитне насіння лукопасовищних трав [2].

## 1.2. Біологічні особливості та кормова цінність травосумішок

**Люцерна (*Medicago*)** об'єднує близько 50 видів. В Україні вирощують переважно люцерну посівну (*Medicago sativa*), до якої належать групи синьо-, строкато- і жовто гібридні (рис.1.). Ці групи характеризуються високими посухостійкістю та морозостійкістю, забезпечують одержання трьох-п'яти укосів вегетативної маси, мають тривале продуктивне довголіття.

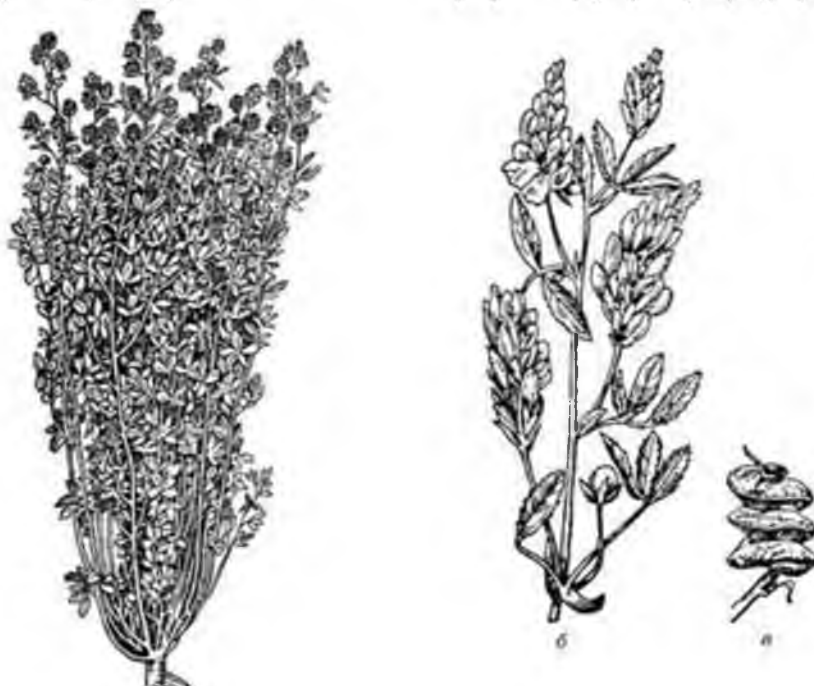


Рис.1. Люцерна синя: а – загальний вигляд; б – суцвіття; в – сіно

У групі багаторічних бобових трав люцерна — лідер за продуктивністю, вмістом білка, збалансованістю його за амінокислотним складом. Із зеленої маси люцерни готують високоякісні корми: сінаж, сіно, білкові-протеїновий концентрат, сіниє і трав'яне борошно, брикети, гранули. Травостої її можна випасати. Хімічний склад зеленої маси люцерни — унікальний: у сухій речовині її (фаза бутонізації) міститься 20% протеїну, 3% жиру, майже всі макро- та мікроелементи, біологічно активні речовини. Отже, їй належить значна роль у забезпеченні тваринництва високобілковими кормами, що

сприяє значному скороченню витрат концентрованих кормів у раціонах тварин. Це набуває особливого значення в такі екстремальні щодо погодних умов для зернових і зернобобових культур роки, як поточний.

Кормова цінність люцерни визначається облиственістю рослин, яка залежить від фази їх розвитку. У фазі бутонізації облиственість становить 50-51%, у фазі цвітіння - 45-55, на початку плодоношення - 40-45%. Вміст білка також залежить від фази розвитку люцерни. За даними Т.С.Красної на початку відростання в зеленій масі 23 % білка (на суху речовину), гілкування - 18,5,

бутонізації - 17,3, цвітіння - 14,1%. Висока поживність зеленої маси люцерни посівної зумовлюється вмістом незамінних критичних амінокислот: лізину - 12,03, метіоніну - 2,19, триптофану - 1,61 г з розрахунку на 1 кг. Поживне також сіно люцерни: 100 кг його відповідають 48,2 кормової одиниці і містять 8,5 кг перетравного про теїну. Найбільшу кормову цінність має трав'яне борошно,

в 1 кг якого міститься 21,5% протеїну. Коренева система люцерни посівної добре розвинена і вже на першому році життя проникає у ґрунт на глибину до 1,5-2 м, в наступні роки - до 3 - 5 м [59].

На орних землях країни вирощують переважно сорти, які належать виду люцерна мінлива, різновидності синьогібридна. Тривалість її життя у чистих посівах - до 10 років, у травосумішках - до 4 - 6 років. На орних землях максимальний врожай дає на - 3-й рік після сівби. Найбільш продуктивна при вирощуванні на сіно. Люцерну використовують і на пасовищах, але при ранньому, низькому і частому спасуванні вона може випадати з травостою.

При правильно організованому випасанні худоби вона може лишатись у травостой довго, бо досить стійка проти витоптуння тваринами.

Люцерну вважають посухостійкою рослиною. Вона використовує вологу з глибини шарів ґрунту. За сприятливих умов, при зрошенні, можна мати 3 - 4 укуси або 5 - 6 циклів випасання. Тваринами люцерна поїдається дуже добре

у чистому вигляді і в сумішках з тонконоговими. Врожайність сіна люцерни сягає 100, а зеленої маси - 500 ц/га. кілограм зеленої маси відповідає 1 кормовій одиниці і містить 39 г перетравного протеїну, 6,8 - кальцію, 0,7 г

фосфору, 45 мг каротину [42].

Довжина і маса коренів залежать від покривної культури. За даними Б.С.Зиченка та інших, під ячменем на зерно коріння люцерни на першому році життя проникає на глибину 60 см, під кукурудзою на зелений корм - на 126 см, а в одновидових посівах - на 147 см.

Норма висіву під покрив ячменю становить 14 - 15, під кукурудзу та просо – 15 - 16 кг/га [42].

Продуктивність люцерни значною мірою залежить від біологічних особливостей її розвитку, які, проте, можна регулювати умовами вирощування.

Люцерна — рослина ярого типу розвитку, довгого дня. Швидше розвивається, якщо тривалість дня збільшується — до 16 годин і повільніше — якщо зменшується. До світла люцерна найбільш чутлива в період від появи

сходів до початку стеблуння та під час цвітіння. Люцерна — культура зимостійка, витримує морози до  $-25^{\circ}\text{C}$ , а під сніговим покривом — до  $-40^{\circ}\text{C}$ .

Це вологолюбна й посухостійка культура, оптимальні умови для росту та формування врожаю зеленої маси створюються за вологості ґрунту 60–80%

найменшої вологості. Найкраще росте на чорноземах, каштанових, бурих ґрунтах, добре на дерново-карбонатних та дерново-підзолистих, які

залегають на карбонатних материнських породах. Коренева система люцерни потребує доброї аерації, тож важкі глинні, заболочені та кам'яністі ґрунти

для неї непридатні. Не витримує близького залягання ґрунтових вод (ближче ніж 1–1,5 м), оскільки за таких умов коріння підгниває, відбувається

пригнічення рослин, зменшується їхнє довголіття. Люцерна потребує нейтральної або слаболужної реакції ґрунту. За рН нижче від 5,5 ґрунт для її

посівів слід вапнувати. Отже як культура високобілкова інтенсивного типу використання з тривалим продуктивним довголіттям люцерна не може не

зацікавити виробника, чим і пояснюється значне поширення цієї культури і в північних регіонах України.

Надійним джерелом збільшення виробництва високобілкових кормів є розширення до оптимальних показників посівів і підвищення врожайності бобових культур, передусім — люцерни.

Люцерна має високі технологічні якості. Із зеленої маси її виробляють високоякісні сінаж, сіно, вітамінне борошно, гранули, брикети. За дотримання технології вирощування та використання можна щорічно одержувати 600–800 ц/га зеленої маси, а на зрошуваних землях — 600–900 ц/га, або 130–160 ц/га сіна.

Вітчизняними вченими опрацьовано і впроваджено у виробництво прогресивну технологію вирощування люцерни, що ґрунтується на підтриманні оптимальних світлового, повітряного та водного режимів, раціональній системі внесення добрив і режимі використання травостою.

Особливо важливо в сучасних умовах, щоб господарі, які віддали перевагу цій культурі, вирощували її за ресурсозберігаючою, екологічно безпечною технологією.

Люцерна дуже пошкоджується шкідниками та уражується хворобами. Найбільш поширені шкідники: люцерновий довгоносик, люцерновий клоп, люцернова товстонижка, люцерновий квітковий комарик та інші (всього понад 100); хвороби — борошниста роса, антракноз, рак, жовта плямистість, іржа, квіткова плісня, тощо [6].

Сорти люцерни: Зайкевича (Грім Зайкевича), Зарниця, Надєжда, Полтавчанка, Сінська, Радуга, Херсонська 9, Чернігівська, Ярославна, Ольга.

Люцерна синя, посівна – багаторічна трав'яниста рослина з потужною кореневою системою, яка за сприятливих умов проникає глибоко в ґрунт. У перший рік життя вона має спочатку одне головне стебло, яке в основі утворює 1-3 міцно розвинуті гілки. На другий рік корені проникають на глибину до 3-4 м, використовуючи вологу й поживні речовини з глибоких шарів. Після зрізання рослини розвивають декілька однакових за розміром стебел. Стебла голі, гіллясті, чотиригранні, 50-100 см висоти з 10-17 міжвузлями. Зимуюча люцерна в стадії розетки осіннього відростання [2, 3].

Весною нові стебла утворюються з пазушних бруньок зимуючих пагонів та з бруньок зони кушніння.

Після укосів надземна маса росте за рахунок бруньок, розташованих на підсім'ядольній частині стебла і на нижній частині стебла, що залишились після скошування. Листки – трійчасті, обернено-яйцеподібні. Листкові пластинки середньо-опущені з нижнього боку.

Суцвіття - циліндрична або головчаста китиця. Кількість квіток залежить від умов вирощування й розміщення його на стеблі. Квітоніжки короткі, тонкі. Будова квітки пристосована до запилення комахами [26].

Плід - багатонасінний біб, спіралью зігнутий (2-5 обертів), коричневого або бурого забарвлення. Насіння ниркоподібне, дрібне, плесковате, жовте або жовто-буре. Маса 1000 насінин 1,8 – 2,5 г [42].

Відростає люцерна весною за рахунок зимуючих пазушних бруньок та вкорочених пагонів, розміщених у зоні кушніння при температурі 7-9 °С, а насіння - при 2-3 °С. Проте, за цих умов ріст проходить дуже повільно. Найсприятливіша температура проростання 18-20 °С. Сходи витримують морози 3-5 °С. Тому люцерну можна сіяти починаючи з ранньої весни і майже протягом усього літа. Проте, надмірна вологість і низька температура негативно впливають на проростання і сходи люцерни [47].

Проростання насіння починається з набухання. У цей час воно вбирає таку кількість води, яка дорівнює приблизно вазі сухої насінини. Це пояснюється великим вмістом білків, які вбирають багато води. Після набухання розмір насінини збільшується в два рази і починається ріст зародкового корінця, який заглиблюється в землю, а підсім'ядольне коліно виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. Подальший ріст і стадійний розвиток тісно пов'язаний з температурою, наявністю вологи та в умовах довгого дня.

Для нормального росту й розвитку люцерна вимагає доброго забезпечення вологою. Тому найбільшні врожаї зеленої маси і сіна вона дає на достатньо забезпечених водою низинних ділянках та в умовах зрошення. Маючи таку велику листкову поверхню, люцерна випаровує дуже багато води. На

утворення одиниці сухої речовини вона витрачає води в чотири рази більше від зернових культур. Тому для вирощування високих і сталих врожаїв люцерни треба забезпечувати достатнє зволоження ґрунту протягом усіх років її використання [1].

Продуктивність і тривалість використання люцерни збільшується при глибокому розпушуванні ґрунту. Люцерна належить до рослин довгого дня. Важливою біологічною особливістю люцерни є те, що за безпокритої сівби вона здатна уже в перший рік життя утворювати стебла, квітки і плоди, тобто має ярий цикл розвитку.

Люцерна досить вимоглива до освітлення і значно пригнічується при затіненні, починаючи з перших фаз розвитку [31].

Культура досить вимоглива до тепла. За період від початку відростання до цвітіння їй потрібно 800-850<sup>o</sup>C активних температур, тобто вище 10<sup>o</sup>C тепла.

Дуже цінною її біологічною особливістю є здатність швидко відростати після скошування [2].

**Вівсяниця (костриця) лучна (*Festuca pratensis* Huds.)** — цінна кормова

культура лісостепових, поліських та західних районів України. Трава й сіно її добре поїдаються тваринами. В СНД трапляються близько 20 її видів. Найбільше господарське значення мають 3 види: лучна, тростинна й червона. В культурі використовують передусім вівсяницю лучну.

Вівсяниця лучна — багаторічна нещільнокущова верхова злакова трава із стеблом від 120 см заввишки. Від інших злакових відрізняється вузькими, блискучими, знизу світло-зеленими листками. Кущ має багато сильно облистнених вегетативних пагонів. Коренева система добре розвинена і проникає в ґрунт на глибину 160 — 180 см. Але основна маса коріння (більше 90 %) розміщена в шарі ґрунту 40 см (рис. 2).

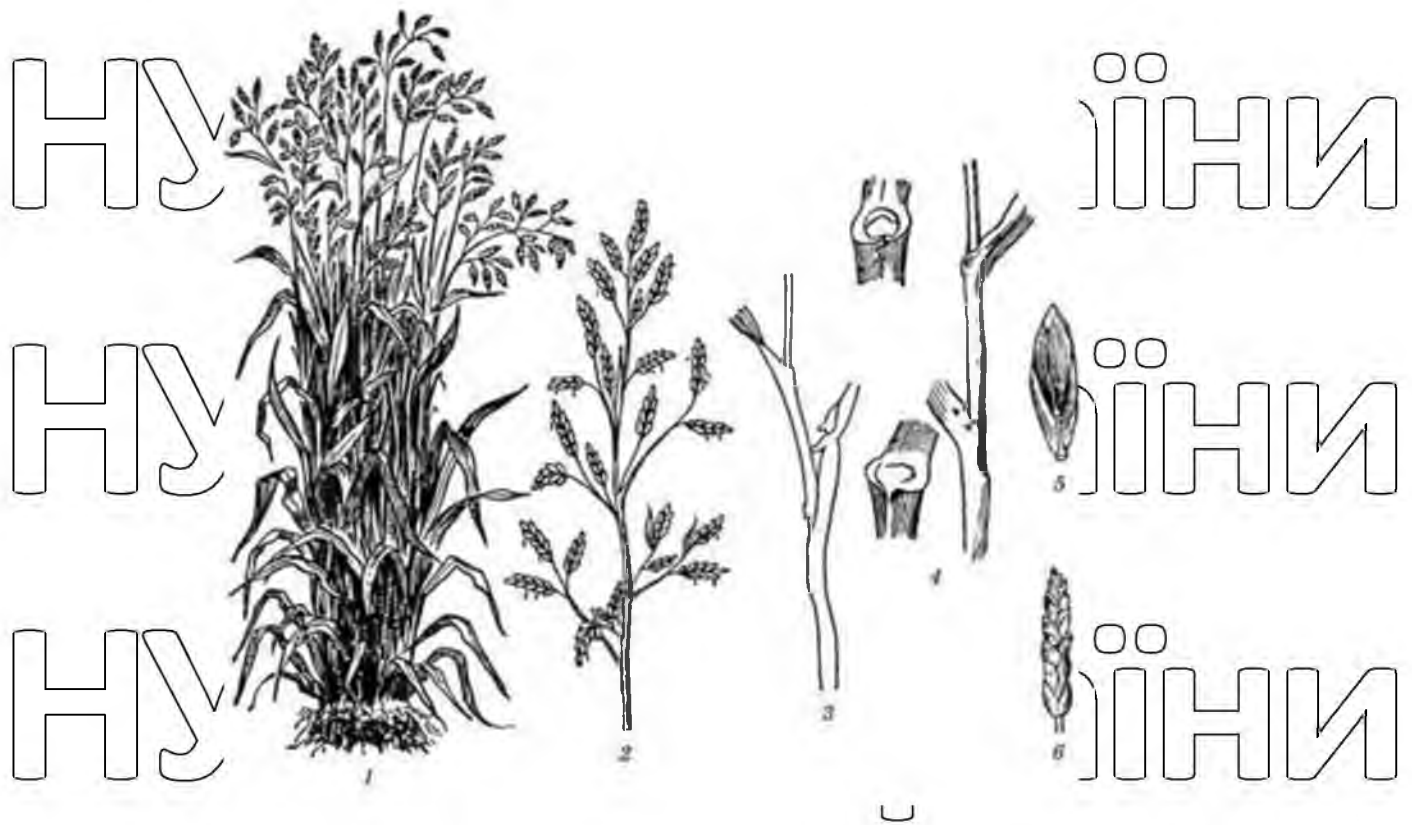


Рис. 2. Вiвсяниця лунна. 1 – кущ; 2 – волоть; 3 – пiхва; 4 – язичок;  
5 – насiння; 6 – колосок

Суцвiття — розлога волоть (при достиганнi стиснута). Насiння свiтло-зелене, швидко обсипається при достиганнi.

Найпридатнiшi для вiвсяницi помiрно вологi родючi суглинковi ґрунти. Вона добре росте також у заплавах рiчок, на осушених торф'яниках, витримує тривале затоплення (до 30 днiв), холодостiйка. Фаза кущення настає через 30 днiв пiсля появи сходiв. У рiк посiву генеративнi стебла не утворюються, повного розвитку рослина набуває на другий—третiй рiк життя. Швидко вiдростає пiсля спасування. За сприятливих умов вегетацiї може рости на одному мiсцi 7—8 рокiв, а при внесеннi добрив — до 15 рокiв. На сiножатях дає 2 (зрiдка 3) укоси (облиственiсть рослин першого укосу — 40 - 45, другого-третього — практично 100 %), на пасовищах забезпечує 5 - 6 циклiв спасування. На Киiвськiй науково-дослiднiй станцiї лiкiвництва врожайнiсть зеленої маси вiвсяницi лунної на торфових ґрунтах становила 400 - 450, сiна

— 100 - 120 ц/га. Найвища продуктивність рослин на другий (чисті посіви) та третій роки життя (при вирощуванні під покривом і в травосумішках). Центнер сіна відповідає близько 55 кормовим одиницям з вмістом перетравного протеїну до 4 кг. Поживні якості зеленої маси і сіна залежать від облистненості рослин: облистненість вівсяниці лучної у фазі + викидання волоті становить 45-55 %, цвітіння — 35 - 45, на початку плодоношення — 30-40%.

Навесні вівсяниця лучна відростає досить рано, дає ранній пасовищний корм, але при вирощуванні на сіно після кушення розвиток її сповільнюється.

Насінники вівсяниці лучної дозрівають у липні. Вівсяниця лучна добре відростає після скошування на сіножатях, а на пасовищах — після спасу вання.

Коренева система вівсяниці розвинена добре. За даними А. Ф. Любської її маса перевищує надземну масу у 1,2- 1,5 разів. Корені засвоюють поживні речовини з важкодоступних форм і, як і тимофіївка лучна, розміщуються переважно в орному шарі, створюючи щільну дернину. Куш — напіврозлогий.

Вівсяниця лучна — озима культура, у рік сівби інтенсивно кушиться, генеративних пагонів не утворює. Перший укіс на сіно проводять через 45-50, а другий — 50 - 60 днів. Вегетаційний період насінників — 80-85 днів, сума температур близько 1400 °С. Збирають їх у Поліссі 21 червня — 12 липня, у Лісостепу — 25 червня — 30 липня, у Карпатах — 13-26 липня.

Вівсяниця менш морозостійка, ніж наприклад, тимофіївка лучна (особливо на 3-4-й рік життя) і менш тіньовитривала, ніж грястиця збірна.

Вимоглива до вологи.

Із селекційних сортів вівсяниці в Україні вирощують Люлинець-ку 3, Сарненську 134, Веселоподолянську 1883, Козаровицьку, Високогірну та ін.

Крім вівсяниці лучної поширена вівсяниця очеретяна (сорт Балтика), червона (Шиліс), а на природних кормових угіддях — і овеча.

**Очеретянка** (*Phalaris arundinaceae* L.). Рід одворічних або багаторічних трав родини тонконогових (рис.3.)

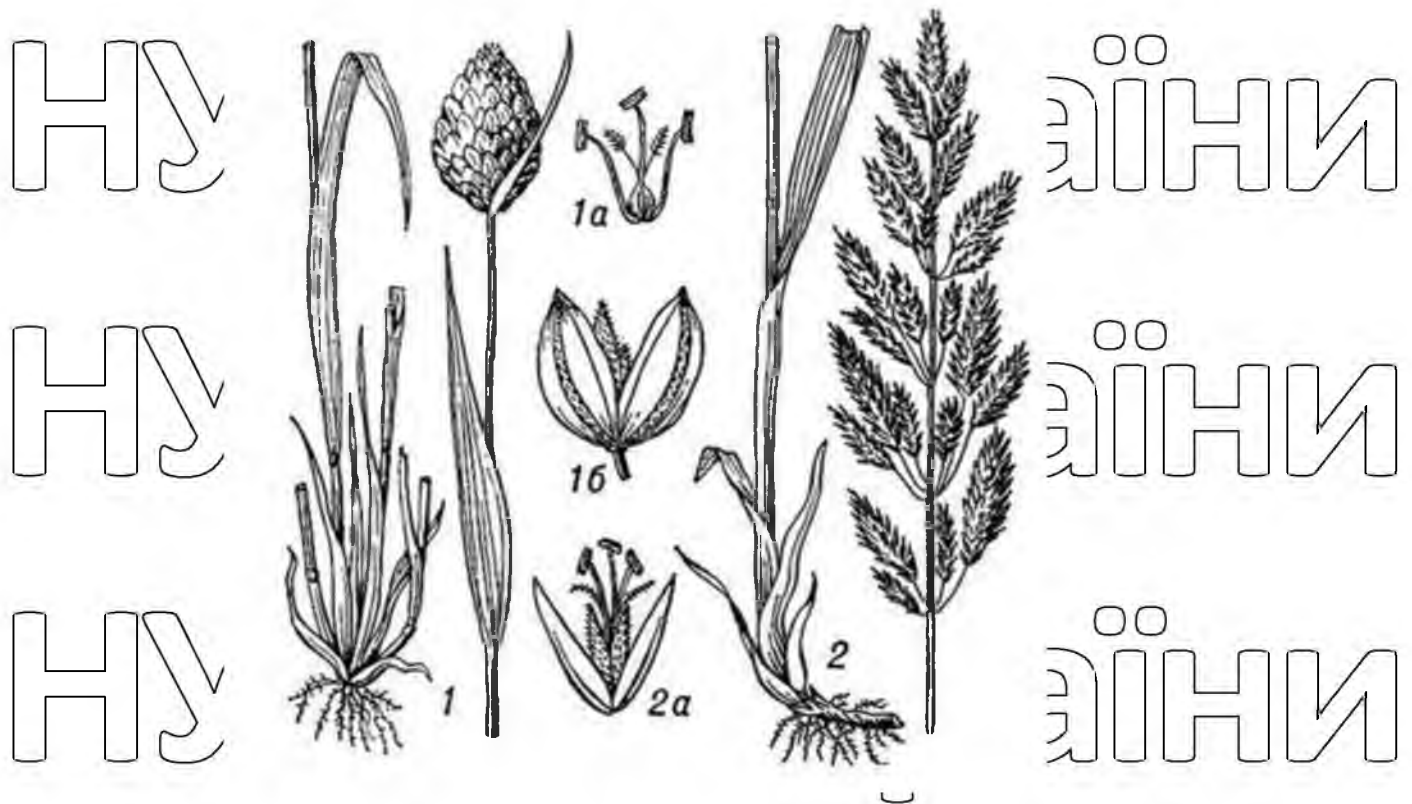


Рис.3. Очеретянка звичайна: 1а — деталі квітки; 1б — колосок; 2 — очеретянка у фазі початку цвітіння; 2а — колосок у фазі цвітіння

Кореневищний, в основному злак сіножатей, від 1 до 2,5 м заввишки. Має добре розвинену кореневу систему, яка глибоко проникає в ґрунт - до 3 м і більше. Добре кушиться. Вологолюбна рослина. Добре витримує затоплення (до 45 днів). Листки світло-зелені, довгі широкі (8-15 мм), по краях і знизу шорсткі, з довгим гострим язичком. Суцвіття - волоть до 20 см, стиснута, з короткими гілками. Колір волоті зелений або з фіолетовим відтінком. Насіння дрібне (2-3мм), плоске видовжено-яйцеподібне форми, блискуче. Маса 1000 насіння - 0,7 г. Рослина морозостійка, росте в травостоях і одновидових посівах.

Цінна кормова трава. За вмістом перетравного протеїну в перерахунку на 1 кормову одиницю і каротину дає біологічно повноцінний корм. Має цукровий мінімум, що забезпечує нормальний процес силосування і високу якість силосу. За вмістом протеїну в зеленій масі легко перевищує тимфіївку і інші злаки. 1 кг сіна відповідає 0,45 - 0,47 корм. од. і містить 45 - 47 г протеїну.

Добре поїдають всі види тварин до початку колосіння. 1 кг трави відповідає 0,14 - 0,16 корм. од. і містить 2427 г протеїну.

Строки використання 4-6 років. Приріст за добу - 6-8 см. Дає зелену масу рано, одночасно з озимими культурами на зелений корм, тому її можна використовувати замість озимих на зелений корм. Дає 2-3 укоси.

Високоврожайна. Одне з перших місць за врожайністю - до 150 ц/га і більше сіна. На насіння збирають у фазі воскової стиглості. Якщо запізнюються із збиранням, втрачають багато насіння 15 - 20 ц/га. Насіння можна використовувати протягом 2 - 3 років. Норма висіву насіння - 12 - 14 кг/га.

Рекомендується висівати для одержання раннього зеленого корму в суміші з бекманією, лисохвостом лунним і стоколосом безостим.

Сорти: Київська, Сарненська 40/100.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 2. Експериментальна частина

### 2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика місця проведення досліджень

Для визначення оптимальної структури посівів кормових культур у кожній зоні, прогнозування продуктивності і їх якості врожаю необхідно враховувати не тільки середні дані кліматичних ресурсів, а головним чином характер і ймовірність їх розподілу та відхилення від норми. Проведені аналізи взаємозв'язків між основними метеорологічними факторами в Лісостепу свідчать про значну щільність кореляції між опадами та запасами продуктивної вологи в ґрунті, між кількістю опадів і температурним режимом.

Багаторічні дослідження хімічного складу врожаю бобових культур, зокрема люцерни, залежно від погодних умов переконливо свідчать про значне коливання вмісту поживних речовин при збиранні його в одну і ту ж фазу розвитку за роками. Вміст протеїну в сухій речовині змінюється в залежності від погоди від 15,4 до 20,3%. Особливо знижується вміст протеїну при гідротермічному коефіцієнті 0,52-0,82. У разі зменшення кількості опадів та підвищення температури різко знижується вміст мінеральних речовин у врожаї. Разом з тим помічається тенденція до збільшення вмісту жиру. Зміни вмісту каротину подібні до зміни кількості протеїну. Ці закономірності дають можливість прогнозувати якість врожаю перед збиранням залежно від умов зволоження та температурного режиму, що важливо, наприклад, при виготовленні високобілкового трав'яного борошна (Г.П.Квітко, Ф.В.СікораР).

У злакових культур вміст протеїну, каротину і зольних елементів при недостатньому вологозабезпеченні помітно зменшуються, хоч ці культури більш посухостійкі.

В Лісостепу вміст протеїну, каротину та зольних елементів у ранніх ярих культурах менше залежить від вологозабезпеченості, ніж у пізніх. У зв'язку з тим, що ці культури висіваються рано навесні, вегетаційний період їх короткий, вони краще забезпечені вологою. Якщо на весні недостатньо опадів,

то в ґрунті залишилися запаси вологи, нагромаджені в осінньо-зимовий період.

При надмірній вологості ґрунту та низьких температурах в цій зоні часто затримуються процеси нітрифікації, в наслідок чого рослинам не вистачає доступних форм азоту, а звідси і понижений вміст його в рослинах.

Зелена маса ранніх ярих буває децю вищої якості, якщо формується при підвищених температурах. Цим можна пояснити, наприклад, підвищений вміст протеїну в урожаї вико-вівсяної сумішки другого строку сівби, коли інтенсивне підвищення температури сприяє інтенсивному процесу нітрифікації. Проте пізня сівба ранніх ярих через підвищені температури і зменшення кількості опадів негативно позначається на нагромадженні азоту, фосфору в їх урожаї.

Про позитивний вплив достатнього забезпечення рослин вологою та підвищення вмісту протеїну, каротину і зольних елементів свідчать численні досліді, проведені на зрошуваних землях. Особливо збільшується вміст протеїну і каротину в бобових культурах.

Отже формування врожаю кормових культур, рівень його та якість залежать від метеорологічних факторів, особливо від умов зволоження і температури. Тому перспективним напрямком у кормовиробництві є виявлення кількісних залежностей між елементами погоди та показниками якості врожаю кормових культур.

### 2.1.3 Агrometeorологічні умови 2021-2023 рр. АДС НУБІП УКРАЇНИ

Стабільне зростання продуктивності кормових культур можливе лише завдяки ефективному використанню агrometeorологічних ресурсів шляхом диференціації технологічних прийомів залежно від наявних та очікуваних погодних умов. Прийняття рішень щодо застосування найбільш ефективних агроприймів вирощування кормових культур у 2021 – 2023 рр. стало

можливим і на основі обліку, аналізу, прогнозу та кількісної оцінки метеорологічних елементів.

Великий вплив на процеси росту і розвитку кормових культур за період 2021-2023 рр. мали, перш за все, температурні умови та режим зволоження.

Вплив теплового фактору був досить не однозначний, оскільки відмічались значні відхилення середньомісячних температур повітря від середньобаторічних як в окремі періоди вегетації, так і в цілому по роках (мал.2.1)

Так, чітко спостерігався підвищений фон температур за весь трирічний період досліджень в порівнянні з нормою в зимовий період, особливо в січні – лютому, з найбільшими відхиленнями  $+4.7$   $+5.2^{\circ}\text{C}$  у 2021 році та найменшими  $+1.8^{\circ}\text{C}$  у січні 2023 року. Деякий виняток склав грудень 2021 року з відхиленнями  $-3.8^{\circ}\text{C}$ . Така ж тенденція спостерігалась і в весняний період вегетації (березень-квітень) з максимальними відхиленнями  $+2.5$   $+3.6^{\circ}\text{C}$  у квітні 2022 та 2023 рр., та мінімальними  $+0.7$   $+2^{\circ}\text{C}$  у 2021 році. Травень на протязі всього періоду спостережень характеризувався пониженими температурами з відхиленнями від норми  $-0.6$   $+0.9^{\circ}\text{C}$  (2021 – 2023 рр.) та  $3.1^{\circ}\text{C}$  (2022 р).

Тепла зима та початок весни сприяли раннім строкам відновлення вегетації, активному надходженню поживних речовин та відростанню маси.

Проте, досить низькі температури у травні із заморозками у повітрі і, особливо, на поверхні ґрунту притуплювали ріст і розвиток кормових культур, що вплинуло на строки скошування та на продуктивність посівів.

Літо за температурними умовами наближалось до норми лише у 2021 році (відхилення від норми складали від  $-0.5$  до  $+1.3^{\circ}\text{C}$ ). Досить високими температурами характеризувався червень – липень 2022 року з відхиленнями середньомісячної температури повітря від багаторічних показників  $+2.2$   $+2.7^{\circ}\text{C}$  з абсолютними максимумами температури повітря в окремі дні  $+35$   $+38^{\circ}\text{C}$  і на поверхні ґрунту  $+50$   $+55^{\circ}\text{C}$ .

Зворотнім до 2022 року виявився літній хід температури повітря у 2023 році із деякими пониженнями температури у червні – липні (відхилення від норми  $-1,0$   $-1,7^{\circ}\text{C}$ ) та близькими до норми температурами повітря у серпні. Як додатні так і від’ємні відхилення від норми влітку 2022 – 2023 років негативно впливали на якість урожаю кормових культур.

Осінній період вегетації кормових трав за температурними умовами наближався до середньобагаторічних показників (відхилення від норми  $0$   $+0,2^{\circ}\text{C}$ ) за винятком прохолодного вересня 2023 року, коли відхилення складало  $-2,2^{\circ}\text{C}$ .

В цілому ж вегетаційні періоди 2021-2023 років характеризувались підвищеним фоном температур і кормові культури були забезпечені тепловими ресурсами. Суми активних і ефективних температур перевищували середньобагаторічні показники на  $300$ - $400^{\circ}\text{C}$  (табл.2.1).

Таблиця 2.1 Суми активних і ефективних температур повітря,  $^{\circ}\text{C}$  АДС  
НУБІП УКРАЇНИ

Роки	Суми температур повітря					
	активні температури повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$			ефективні температури повітря $+5^{\circ}\text{C}$		
	фактична	норма	відхилення	фактична	норма	відхилення
2021	2895	2645	+250	2126	1955	+171
2022	2917	2645	+272	2257	1955	+302
2023	3181	2645	+536	2365	1955	+410

Вологозабезпеченість посівів багаторічних трав, в першу чергу, обумовлювалась кількістю атмосферних опадів і їх розподілом протягом року і вегетаційного періоду. Суми опадів показані на малюнку 2.2.

Аналізуючи розподіл опадів за період 2021-2023 рр. слід відмітити, що до початку вегетації кількість опадів за січень – березень кожного із років спостережень була меншою за норму, за виключенням березня 2022 року, коли

опадів було на 15.9 мм більше за середньобогаторічні показники. Така незначна кількість опадів не створила умов для накопичення достатніх запасів вологи в активному шарі ґрунту (0.5 м) до початку вегетації.

Літній період вегетації характеризувався достатньою кількістю опадів лише у 2021 році із частковим перезволоженням ґрунту у липні, коли випало

174.3 мм опадів при нормі 83 мм. Влітку 2023 року вологим був тільки липень із сумою атмосферних опадів 142.4 мм, які значно поповнювали запаси ґрунтової вологи і забезпечили нормальний розвиток кормових культур і в серпні, незважаючи на незначну кількість опадів в цей період (6 мм).

Меншою за норму була сума опадів в червні - липні 2022 року, що теж не привело до формування оптимальної вологості ґрунту і негативно вплинуло на ріст і розвиток багаторічних трав у першій половині літа.

Сухим був осінній період вегетації 2022 року, коли випало на 20-25 мм опадів менше за середньобогаторічні показники, а також вересень 2021 року із сумою опадів 12.5 мм, що на 21.5 мм менше за норму.

В ці періоди вологість ґрунту часто опускалась до вологості стійкого в'янення. Лише осінній період вегетації 2023 року із сумою опадів у вересні 84.2 мм, що на 50.2 мм більше за норму, характеризувався достатніми запасами продуктивної вологи в ґрунті, що забезпечило нормальний розвиток кормових культур у кінці вегетації.

Таким чином, специфіка тепло- та вологозабезпечення вегетаційних періодів 2021 – 2023 рр. суттєво впливала на ріст та розвиток кормових культур і враховувалась при проведенні всіх заходів по вирощуванню кормових культур та догляду за посівами.

Для визначення оптимальної структури посівів кормових культур у кожній зоні, прогнозування продуктивності і їх якості врожаю необхідно враховувати не тільки середні дані кліматичних ресурсів, а головним чином характер імовірність їх розподілу та відхилення від норми. Проведені аналізи

взаємозв'язків між основними метеорологічними факторами в Ліссостепу

свідчать про значну щільність кореляції між опадами та запасами продуктивної вологи в ґрунті, між кількістю опадів і температурним режимом.

Багаторічні дослідження хімічного складу врожаю бобових культур, зокрема люцерни, залежно від погодних умов переконливо свідчать про значне коливання вмісту поживних речовин при збиранні його в одну і ту ж

фазу розвитку за роками. Вміст протеїну в сухій речовині змінюється в залежності від погоди від 15,4 до 20,3%. Особливо знижується вміст протеїну при гідротермічному коефіцієнті 0,52-0,82. У разі зменшення кількості опадів

та підвищення температури різко знижується вміст мінеральних речовин у врожаї. Разом з тим помічається тенденція до збільшення вмісту жиру. Зміни

вмісту каротину подібні до зміни кількості протеїну. Ці закономірності дають можливість прогнозувати якість врожаю перед збиранням залежно від умов зволоження та температурного режиму, що важливо, наприклад, при

виготовленні високобілкового трав'яного борошна (Г.П.Квітко, Ф.В.Сікора, 1979).

У злакових культур вміст протеїну, каротину і зольних елементів при недостатньому вологозабезпеченні помітно зменшуються, хоч ці культури більш посухостійкі.

В Дієстепу вміст протеїну, каротину та зольних елементів у ранніх ярих культурах менше залежить від вологозабезпеченості, ніж у пізніх. У зв'язку з тим, що ці культури висіваються рано навесні, вегетаційний період їх короткий, вони краще забезпечені вологою. Якщо на весні недостатньо опадів,

то в ґрунті залишились запаси вологи, нагромаджені в осінньо-зимовий період.

При надмірній вологості ґрунту та низьких температурах в цій зоні часто затримуються процеси нітрифікації, в наслідок чого рослинам не вистачає доступних форм азоту, а звідси і понижений вміст його в рослинах.

Зелена маса ранніх ярих буває децю вищої якості, якщо формується при підвищених температурах. Цим можна пояснити, наприклад, підвищений вміст протеїну в урожаї вико-вівсяної сумішки, другого строку сівби, коли

інтенсивне підвищення температури сприяє інтенсивному процесу нітрифікації. Проте пізня сівба ранніх ярих через підвищені температури і зменшення кількості опадів негативно позначається на нагромадженні азоту, фосфору в їх урожаї.

Про позитивний вплив достатнього забезпечення рослин вологою та підвищення вмісту протеїну, каротину і зольних елементів свідчать численні дослідження, проведені на зрошуваних землях. Особливо збільшується вміст протеїну і каротину в бобових культурах.

Отже формування врожаю кормових культур, рівень його та якість залежать від метеорологічних факторів, особливо від умов зволоження і температури. Тому перспективним напрямком у кормовиробництві є виявлення кількісних залежностей між елементами погоди та показниками якості врожаю кормових культур.

### 2.1.3 Агрометеорологічні умови 2021-2023 рр. АДС НУБІП УКРАЇНИ

Стабільне зростання продуктивності кормових культур можливе лише завдяки ефективному використанню агрометеорологічних ресурсів шляхом диференціації технологічних прийомів залежно від наявних та очікуваних погодних умов. Прийняття рішень щодо застосування найбільш ефективних агроприйомів вирощування кормових культур у 2021 – 2023 рр. стало можливим і на основі обліку, аналізу, прогнозу та кількісної оцінки метеорологічних елементів.

Великий вплив на процеси росту і розвитку кормових культур за період 2021-2023 рр. мали, перш за все, температурні умови та режим зволоження.

Вплив теплового фактору був досить не однозначний, оскільки відмічались значні відхилення середньомісячних температур повітря від середньобагаторічних як в окремі періоди вегетації, так і в цілому по роках (мал.2.1)

Так, чітко спостерігався підвищений фон температур за весь трирічний період досліджень в порівнянні з нормою в зимовий період, особливо в січні лютому, з найбільшими відхиленнями  $+4.7$   $+5.2$  °C у 2021 році та найменшими  $+1.8$  °C у січні 2023 року. Деякий виняток склав грудень 2021 року з

відхиленнями  $-3.8$  °C. Така ж тенденція спостерігалась і в весняний період вегетації (березень-квітень) з максимальними відхиленнями  $+2.5$   $+3.6$  °C у квітні 2022 та 2023 рр., та мінімальними  $-0.7$   $+2$  °C у 2021 році. Травень, на протязі всього періоду спостережень характеризувався пониженими температурами з відхиленнями від норми  $-0.6$   $-0.9$  °C (2021 – 2023 рр.) та  $-3.1$  °C (2022 р).

Тепла зима та початок весни сприяли раннім строкам відновлення вегетації, активному надходженню поживних речовин та відростанню маси.

Проте, досить низькі температури у травні із заморозками у повітрі і, особливо, на поверхні ґрунту притуплювали ріст і розвиток кормових культур, що вплинуло на строки скошування та на продуктивність посівів.

Літо за температурними умовами наближалось до норми лише у 2021 році (відхилення від норми складали від  $-0.5$  до  $+1.3$  °C). Досить високими температурами характеризувався червень – липень 2022 року з відхиленнями середньомісячної температури повітря від багаторічних показників  $+2.2$   $+2.7$  °C з абсолютними максимумами температури повітря в окремі дні  $+35$   $+38$  °C і на поверхні ґрунту  $+50$   $+55$  °C.

Зворотнім до 2022 року виявився літній хід температури повітря у 2023 році із деякими пониженнями температури у червні – липні (відхилення від норми  $-1.0$   $-1.7$  °C) та близькими до норми температурами повітря у серпні. Як додатні так і від'ємні відхилення від норми влітку 2022 – 2023 років негативно впливали на якість урожаю кормових культур.

Осінній період вегетації кормових трав за температурними умовами наближався до середньобагаторічних показників (відхилення від норми  $0$   $+0.2$  °C) за винятком прохолодного вересня 2023 року, коли відхилення складали  $-2.2$  °C.

В цілому ж вегетаційні періоди 2021-2023 років характеризувались підвищеним фоном температур і кормові культури були забезпечені тепловими ресурсами. Суми активних і ефективних температур перевищували середньобагаторічні показники на 300-400<sup>0</sup>С (табл.2.1).

Таблиця 2.1 Суми активних і ефективних температур повітря, <sup>0</sup>С АДС  
НУБІП УКРАЇНИ

Роки	Суми температур повітря					
	активні температури повітря			ефективні температури повітря		
	вище +10 <sup>0</sup> С			+5 <sup>0</sup> С		
	фактична	норма	відхилення	фактична	норма	відхилення
2021	2895	2645	+250	2126	1955	+171
2022	2917	2645	+272	2257	1955	+302
2023	3181	2645	+536	2365	1955	+410

Вологозабезпеченість посівів багаторічних трав, в першу чергу, обумовлювалась кількістю атмосферних опадів і їх розподілом протягом року і вегетаційного періоду. Суми опадів показані на малюнку 2.2

Аналізуючи розподіл опадів за період 2021-2023 рр. слід відмітити, що до початку вегетації кількість опадів за січень – березень кожного із років спостережень була меншою за норму, за виключенням березня 2022 року, коли опадів було на 15.9 мм більше за середньобагаторічні показники. Така незначна кількість опадів не створила умов для накопичення достатніх запасів вологи в активному шарі ґрунту (0.5 м) до початку вегетації.

Літній період вегетації характеризувався достатньою кількістю опадів лише у 2021 році із частковим перезволоженням ґрунту у липні, коли випало 174.3 мм опадів при нормі 83 мм. Влітку 2023 року вологим був тільки липень

із сумою атмосферних опадів 142.4 мм, які значно поповнювали запаси ґрунтової вологи і забезпечили нормальний розвиток кормових культур і в серпні, незважаючи на незначну кількість опадів в цей період (6 мм).

Меншою за норму була сума опадів в червні - липні 2022 року, що теж не привело до формування оптимальної вологості ґрунту і негативно вплинуло на ріст і розвиток багаторічних трав у першій половині літа. ○○

Сухим був осінній період вегетації 2022 року, коли випало на 20-25 мм опадів менше за середньобагаторічні показники, а також вересень 2021 року із сумою опадів 12.5 мм, що на 21.5 мм менше за норму.

В ці періоди вологість ґрунту часто опускалась до вологості стійкого в'янення. Лише осінній період вегетації 2023 року із сумою опадів у вересні 84.2 мм, що на 50.2 мм більше за норму, характеризувався достатніми запасами продуктивної вологи в ґрунті, що забезпечило нормальний розвиток кормових культур у кінці вегетації.

Таким чином, специфіка тепло- та вологозабезпечення вегетаційних періодів 2021 – 2023 рр. суттєво впливала на ріст та розвиток кормових культур і враховувалась при проведенні всіх заходів по вирощуванню кормових культур та догляду за посівами.

### **2.3. Програма і методика проведення дослід. Схема дослід**

Дослідження з вивчення продуктивності люцерно-злакових травосумішок проводились на протязі 2021 – 2023 років польовим і лабораторним методами.

Польові досліді були закладені на чорноземах типових малогумусних в ФГ «Ніна» с.Жуківці Обухівського району Київської області за слідуючою схемою:

1).Варіанти по травосумішках

1. Люцерна посівна 100 %;
2. Люцерна посівна 60 %+ костриця лучна 40 %;
3. Люцерна посівна 60 %+ очеретянка звичайна 40 %.

2) Варіанти по удобренню:

1. Без добрив (контроль);
2. P<sub>90</sub> K<sub>120</sub>;
3. N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>120</sub>.

Досліди були закладені в 2006 році після однорічних трав. Посів літній, безпокритий, судільний рядковий. Повторення дослідів чотириразове.

Загальна площа ділянки 36 м<sup>2</sup>, облікової 30 м<sup>2</sup>.

З добрив використовували 34 % аміачну селітру, 20 % гранульований суперфосфат і 56 % хлористий калій. Фосфорно-калійні добрива в дозі P<sub>45</sub> K<sub>60</sub> вносили щорічно восени і по P<sub>45</sub> K<sub>60</sub> весною по мерзлоталому ґрунті.

Азотні в дозі N<sub>30</sub> – весною, а також по N<sub>30</sub> після першого і другого укосів.

Фенологічні спостереження проводили по кожному варіанту на двох несуміжних повтореннях дослідів шляхом огляду рослин на ділянках.

Для визначення висоти вимірювали 20 рослин кожного виду в різних місцях ділянки на двох несуміжних повтореннях дослідів перед кожним укосом.

Щільність травостою по варіантах на протязі вегетації визначали шляхом підрахунків кількості пагонів на фіксованих площадках площею 0,25 м<sup>2</sup> (50x50 см), виділених в трьох типових місцях ділянки двох несуміжних повтореннях дослідів.

Співвідношення стебел, листків і суцвіть визначали з проб, взятих для ботанічного аналізу. Для цього відбирали 25 рослин кожного виду в трьохкратній повторності на двох несуміжних варіантах дослідів і шляхом зважування стебел, листків і суцвіть визначали їх відсоток.

Щоб визначити ботанічний склад травосумішок відбирали проби (сніп масою 1 кг) в трьохразовому повторенні на двох несуміжних повтореннях дослідів. Проби в сирому вигляді розбирали по компонентах та зважуючи їх, визначали відсоток вмісту кожного в травостой.

За допомогою паперових контурів листкових пластинок визначали площу листків травосумішок.

Врожайність зеленої маси визначали у фазі бутонізації бобового компоненту скошуванням з одночасним зважуванням і відбором зразків для проведення зоотехнічного аналізу корму. Всі біохімічні аналізи корму проводили за загальноприйнятими методиками.

Зелену масу аналізували з першого, другого та третього укосів за всіма варіантами досліджень. Для визначення поживної цінності корму визначали: абсолютно суху масу шляхом висушування зразків при температурі 105<sup>o</sup> до постійної маси;

— сирий протеїн – за методом К'ельдаля;

— білок по Барштейну;

— сирий жир - екстрагуванням за допомогою апарата Сокслета;

— каротин- методом Попандопуло;

— сиру клітковину- за Геннебергом і Штоманом;

— БЕР- шляхом віднімання із 100 суми клітковини, сирого протеїну,

золи і жиру

хлорофіл - методом спиртової витяжки по Арнону;

золу - методом спалювання корму в муфельній печі;

— кальцій і магній - комплексометричним методом із застосуванням

трилона Б;

— фосфор - ванадомолібденовим методом;

— калій - на полуменовому фотометрі;

Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу [30].

Економічну ефективність вирощування люцерно-злакових травосумішок

визначали за методичними рекомендаціями ВАСГНІЛ [29].

## 3. Продуктивність травостою сіножаті залежно від складу травосумішок і рівня мінерального удобрення.

### 3.1. Фенологічні спостереження.

Під терміном “фенологія” розуміють кількісні і якісні зміни в рослинах на протязі всього періоду їх життя. Рушійними силами цих процесів є ріст і розвиток рослин. Для нормальної життєдіяльності рослин необхідна наявність в оточуючому середовищі всіх необхідних факторів життя в достатній кількості. Проте, в різні фази росту і розвитку рослин, у тому числі і багаторічні трави, проявляють неоднакові вимоги до умов місцезростання. У цьому зв'язку знання настання фенологічних фаз в досліджуваних травостоях є важливою ланкою в комплексі заходів, направлених на підвищення урожайності травостоїв і покращення їх якості.

Нашими дослідженнями встановлено, що настання фенологічних фаз у багаторічних трав було різним. Це залежало від погодних умов, видів багаторічних трав, а також від норм внесених добрив.

Нами відмічено, що по роках досліджень відростання досліджуваних травостоїв проходило у різні календарні строки. Це обумовлено тим, що динаміка середньодобових температур мала значні відхилення від середньобагаторічних. Так, в 2022 р. (другий рік використання травостоїв) відростання злакових компонентів спостерігалось з 28 березня, в 2023 р. – з 20 березня, бобових- відповідно з 1 квітня, 25 березня.

Як показали наші дослідження, ранньою весною надземні органи багаторічних трав росли повільно, а потім їх ріст помітно прискорювався. Це, очевидно, пов'язано як з нестачею тепла, так і з тим, що в цей час листкова поверхня була не значною і процес фотосинтезу проходив порівняно слабо. По мірі наростання температури і розвитку більшої листкової поверхні рослини синтезують більшу кількість органічної речовини, ріст їх прискорюється, зростає щодобовий приріст урожаю.

Весною раніше всього відростав і вступав у відповідні фази розвитку стоколос безоетий як в одновидових посівах, так і в травосумішках. Люцерна посівна відростала на 4-5 днів пізніше злакових компонентів.

Різниця в настанні і проходженні фенологічних фаз в досліджуваних травостоях особливо чітко прослідковувалась на різних фонах мінерального

живлення. Так, відростання травостоїв у варіантах із застосуванням повного мінерального добрива ( $N_{90}P_{90}K_{90}$ ) проходило на 1-2 дні раніше, ніж на ділянках з внесенням  $P_{90}K_{120}$  і без добрив (контролі). Крім того рослини, які

одержували мінеральний азот ранньою весною і після кожного укусу відрізнялися інтенсивним ростом, формували більшу кількість листків

темно-зеленого кольору і забезпечували найбільш високий урожай. Більш високий темп ростових процесів в таких травостоях в період вегетаційного розвитку можна, очевидно, пояснити сприятливою дією на них

мінерального азоту. Таким чином фенологічний розвиток травостоїв в

основному залежить від погодних умов, видів багаторічних трав і рівня мінерального, особливо азотного живлення.

#### Висота травостою

Урожайність будь-якої культури визначається багатьма показниками. Найважливішими з них є висота, листкова поверхня, щільність, тощо. Тому в своїх дослідженнях ми вивчали, як змінюється висота багаторічних трав в залежності від умов місцезростання.

Результати проведених нами дослідів по впливу рівня мінерального живлення і видового складу травостою на його висоту наведені в таблиці 2.14.

З даних таблиці видно, що цей показник змінювався в залежності від норми мінеральних добрив, складу травостою і укусу. Встановлено, що висота

досліджуваних травостоїв залежала від рівня їх мінерального живлення. Так,

в середньому за 3 роки досліджень при внесенні фосфорно-калійних добрив в нормі  $P_{90}K_{120}$  висота травостою в залежності від його складу і укусу змінювалась від 45.4 до 70.7 см.

Таблиця 2.14 - Висота рослин сіяної сіножаті в залежності від видового складу травостою і норми мінеральних добрив, см (в середньому за 2021-2023 рр.)

Варіанти досліду		Ук і с			
трави	удобрення	перший		другий	
		бобові	злакові	бобові	злакові
Люцерна посівна	без добрив (контроль)	50.6	-	40.2	-
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	57.3	-	45.4	-
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	65.4	-	51.5	-
Стоколос безостий	без добрив (контроль)	-	62.5	-	51.0
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	-	68.4	-	56.9
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	-	76.3	-	64.3
Люцерна посівна + стоколос безостий	без добрив (контроль)	59.0	61.8	46.1	49.2
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	65.3	70.7	52.4	57.4
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	72.1	74.9	56.9	61.5

По мірі покращення умов мінерального живлення травостоїв висота закономірно збільшувалася. Так, застосування мінерального азоту в нормі N<sub>90</sub> по фоні P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> підвищувало висоту рослин на 15.1 – 26.8%. У варіантах без добрив (контроль) висота травостоїв була найменшою (40.2-61.8 см).

Нашими спостереженнями встановлено, що рослини, які вирощені на ділянках без добрив, відрізнялись не тільки низькорослістю, але й мали світло-зелене забарвлення листків, були слабо облиственні, менш інтенсивно кушились, набагато пізніше відновлювали вегетацію, повільно відростали після чергового циклу використання та мали найменшу інтенсивність росту.

Компоненти травостоїв у варіантах із застосуванням N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> мали потовщені стебла, велику кількість листків темно-зеленого кольору. Такі травостої відрізнялися інтенсивним пагоноутворенням, раніше відростали весною і після кожного укусу, а також мали найбільший щодобовий приріст

урожаю. Фосфорно-калійне удобрення більше сприяло підвищенню висоти бобового компоненту досліджуваних травостоїв.

Експериментальні дані свідчать про те, що висота травостоїв змінювалась також і по укосах. Загальною закономірністю тут відмічено зменшення висоти усіх досліджуваних травостоїв по всіх фонах мінерального

живлення з весни до осені.

Щільність травостою

Щільність травостою – один з найважливіших показників, який безпосередньо впливає на урожайність багаторічних трав. Вона залежить в

першу чергу від інтенсивності пагоноутворення, завдяки якій рослини розвивають більш поширену кореневу систему і тим самим повніше використовують поживні речовини ґрунту, утворюють більше вегетативної

маси. Враховуючи біологічні особливості видів, їх реакцію на фактори оточуючого середовища, а також призначення штучно створеного

агрофітоценозу, можна агротехнічними прийомами в деякій мірі регулювати його урожайність і якісні показники. Приймаючи за увагу важливість цього

показника ми вивчали як змінюється щільність досліджуваних травостоїв в залежності від рівня їх мінерального живлення.

Нашими дослідженнями встановлено, що щільність травостою сіяної сіножаті залежала від його складу, норм мінеральних добрив і укосу.

Загальною закономірністю в усіх досліджуваних травостоях було збільшення щільності пагонів на одиниці площі з покращанням умов мінерального

живлення.

З даних таблиці 2.15 видно, що всі досліджувані травостої, вирощені у варіантах без добрив (контроль), мали найменшу щільність травостою.

Таблиця 2.15 - Щільність травостою сіяної сіножаті в залежності від його складу, рівня мінерального живлення і укосу, цт/м<sup>2</sup> (в середньому за 2021-2023 рр.)

Варианти дослідів	Укiс	
	перший	другий
Люцерна посiвна	856	875
без добрив (контроль)	908	941
$P_{90}K_{120}$	895	932
$N_{90}P_{90}K_{120}$		
Стоколос безостий	2118	2151
без добрив (контроль)	2136	2184
$P_{90}K_{120}$	2189	2227
$N_{90}P_{90}K_{120}$		
Люцерна посiвна + стоколос безостий	1906	1947
без добрив (контроль)	1955	1992
$P_{90}K_{120}$	2114	2156
$N_{90}P_{90}K_{120}$		

В залежності від його складу і укосу цей показник змінювався в межах від 856 до 2151 шт/м<sup>2</sup>. Внесення під травостої фосфорно-калійних добрив в нормі  $P_{90}K_{120}$  сприяло збільшенню щільності до 908-2184 шт./м<sup>2</sup>. Застосування ж мінерального азоту в нормі  $N_{90}$  по фоні  $P_{90}K_{120}$  сприяло різкому збільшенню кількості пагонів на одиниці площі у бобово-злакових і злакових травостоях.

Необхідно відмітити, що найбільша щільність в одновидових травостоях люцерни посiвної формувалась у варіантах з внесенням  $P_{90}K_{120}$  (908-941 шт/м<sup>2</sup>).

Експериментальні дані свідчать також про те, що щільність досліджуваних травостоїв змінювалась і по укосах. Нами встановлено, що найбільшу кількість пагонів (875-2227 шт/м<sup>2</sup>) формували досліджувані травостої у другому укосі. У першому ж укосі багаторічні трави формували дещо меншу кількість (856-2189 шт/м<sup>2</sup>) пагонів на одиниці площі.

Найбільша щільність (2118-2227 шт/м<sup>2</sup>) травостоїв в усіх варіантах по удобренню формувалась в одновидових посiвах стоколосу безостого.

Листкова поверхня

Розміри асиміляційної поверхні будь-якої культури в значній мірі визначають її урожай, так, як листя є основними органами фотосинтетичної діяльності рослин, в яких утворюється органічна речовина. Однак, в літературі з кормовиробництва зустрічається незначна кількість відомостей про те, яка

площа листової поверхні травостою є оптимальною, як впливають фактори зовнішнього середовища на формування асиміляційного апарату, особливо в змішаних посівах багаторічних трав.

Більшість проведених в цьому напрямку досліджень свідчать про те, що площа листового апарату і тривалість його роботи в значній мірі залежать від умов вирощування рослин.

Проведені нами на протязі 3 років дослідження дозволили встановити, що площа листової поверхні багаторічних травостоїв змінювалась і залежала від їх складу, рівня мінерального живлення і укосу.

З даних таблиці 2.16 видно, що з покращанням рівня мінерального живлення в усіх досліджуваних травостоях збільшувалась площа листової поверхні. Так, травостої, вирощені у варіантах без добрив (контроль), в залежності від укосу формували листову поверхню в межах 21.5 – 46.0 тис.м<sup>2</sup>/га. Внесення під травостої фосфорно-калійних добрив в нормі P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>

**Таблиця 2.16 – Листкова поверхня травостою сіяної сіножаті в залежності від його складу, рівня мінерального живлення і укосу, тис.м<sup>2</sup>/га (в середньому за 2021 – 2023 рр.)**

Варіанти досліду		У к і с	
трави	удобрення	перший	другий
Люцерна посівна	без добрив (контроль)	30.9	21.5
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	35.6	24.0
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	39.8	27.9
Стоколос безостий	без добрив (контроль)	33.7	29.2
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	38.4	34.1
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	44.5	39.6

Люцерна посівна + стоколос безостий	без добрив (контроль) P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	46.0 55.3 62.1	31.4 37.5 44.9
--	---	----------------------	----------------------

сприяло збільшенню цього показника до 24.0-55.3 тис. м<sup>2</sup>/га. Найбільший вплив на збільшення площі листків в досліджуваних травостоях мало внесення мінерального азоту в нормі N<sub>90</sub> по фосфорно-калійному фоні P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. В таких умовах травостої в залежності від їх складу і укосу формували листкову поверхню в межах 27.9-62.1 тис.м<sup>2</sup>/га. Необхідно відмітити, що травостої в цих варіантах відрізнялись не тільки найбільшою площею листків, але й їх величиною та забарвленням (темно-зелений колір). Такий травостій був повним, зімкнутим, з великою кількістю листків по ярусах і різною їх просторовою орієнтацією.

Експериментальні дані свідчать що площа листкової поверхні в досліджуваних травостоях змінювалась також і по укосах. Нами встановлено, що всі досліджувані травостої формували значно більшу площу асиміляційної поверхні у першому укосі (30.9-62.1 тис. м<sup>2</sup>/га), ніж у другому (21.5-44.9 тис м<sup>2</sup>/га).

Нашими дослідженнями встановлено, що найбільшу площу листкової поверхні в усіх варіантах по удобренню формувала травосумішка, яка складалася з люцерни посівної і стоколосу безостого (31.4-62.1 тис. м<sup>2</sup>/га). Урожайність цієї травосумішки виявилась найвищою.

#### Чиста продуктивність фотосинтезу

Розглядаючи урожай кожної культури, як функцію фотосинтетичної діяльності рослин необхідно враховувати, що вона являється складною інтегральною величиною. Продуктивність рослин залежить не тільки від розміру сумарної асиміляційної поверхні, але й від інтенсивності фотосинтетичних процесів, які припадають на одиницю її площі. В свою чергу, інтенсивність фотосинтезу визначається чистою його інтенсивністю,

або кількістю грамів сухої надземної маси, яка утворюється на 1 м<sup>2</sup> листків за певний проміжок часу.

Враховуючи важливість цього показника у формуванні врожайності ми в своїх дослідженнях прагнули прослідкувати, як змінюється чиста продуктивність фотосинтезу багаторічних травостоїв в залежності їх складу та рівня мінерального живлення.

Результатами наших досліджень (табл. 2.17) встановлено, що ЧПФ одновидових і змішаних травостоїв багаторічних трав була найменшою у варіантах без застосування добрив – 3.45-3.76 г/м<sup>2</sup> за добу.

Внесення P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> під досліджувані травостої сприяло підвищенню цього показника до 3.61-4.06 г/м<sup>2</sup> за добу. Найбільш високою ЧПФ виявилось у тих варіантах, де застосовували мінеральний азот (N<sub>90</sub>) в складі P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. В таких умовах мінерального живлення 1 м<sup>2</sup> багаторічних травостоїв щодобово нагромаджував сухої речовини від 4.82 до 5.24 г.

Порівнюючи ЧПФ по укосах видно, що вона зазнавала значних коливань. Нами встановлено, що цей показник був більшим у першому укосі.

Таблиця 2.17 - Чиста продуктивність фотосинтезу травостою сіяної сіножаті в залежності від його складу, рівня мінерального живлення і укосу, г/м<sup>2</sup> за добу (в середньому за 2021-2023 рр.)

Варіанти досліду		У кі с	
трави	удобрення	перший	другий
Люцерна посівна	без добрив (контроль)	3.65	3.45
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	3.81	3.61
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	5.11	4.82
Стоколос безостий	без добрив (контроль)	3.67	3.50
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	3.98	3.71
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	5.18	4.92
Люцерна посівна + стоколос безостий	без добрив (контроль)	3.76	3.60
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	4.06	3.82
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	5.24	5.05

#### Урожайність сіяних травостоїв

Урожайність кожної культури є складною інтегральною величиною, яка залежить від багатьох як внутрішніх, так і зовнішніх факторів. З останніх найбільший вплив на продуктивність травостою має світло, тепло, повітря, а також водний і поживний режим ґрунту.

В своїх дослідження ми вивчали, як змінюється урожайність травостою в залежності від його складу та рівня мінерального живлення.

Таблиця 2.18 - Урожайність травостою сіяної сіножаті в залежності від його складу та норм мінеральних добрив, ц/га сухої речовини

Варіанти досліду		В			середньому за 3 роки
трави	удобрення	2021 р.	2022 р.	2023 р.	
Люцерна посівна	без добрив (контроль)	62.4	54.0	31.5	49.3
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	83.0	73.9	42.6	66.5
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	91.4	84.5	63.8	79.9

Стоколос	без добрив (контроль)	67.6	59.3	38.8	55.2
безостий	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	87.5	76.2	55.3	73.0
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	96.3	89.4	69.1	84.9
Люцерна	без добрив (контроль)	71.8	63.5	42.2	59.2
посівна +	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	95.4	87.1	68.4	83.6
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	104.1	96.2	75.6	92.0
Стоколос	безостий	ЦНР05, ц/га	10.52	9.43	7.56

З даних таблиці 2.18 видно, що урожайність досліджуваних травостоїв залежала від їх складу та рівня мінерального удобрення. Так, найменша урожайність сухої речовини (від 49.3 до 59.2 ц/га) відмічена нами у варіантах без застосування мінеральних добрив. Внесення під багаторічні травостої фосфорно-калійних добрив в нормі P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> сприяло підвищенню їх урожайності до 66.5–83.6 н/га сухої речовини. Найбільший вплив на підвищення цього показника спричинило застосування повного мінерального добрива у нормі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. В залежності від складу травостою його урожайність при цьому знаходилася в межах 79.9-92.0 ц/га сухої речовини.

Нами також відмічено, що урожайність досліджуваних травостоїв по роках використання зменшувалась. Особливо різке зниження цього показника відмічено у 2023 році. Це, очевидно, можна пояснити зрідженням бобового компоненту і біологічними особливостями багаторічних трав.

Поживна цінність травостоїв в залежності від їх складу та рівня мінерального живлення

Відомо, що функції клітин в тваринному організмі пов'язані з органічними, мінеральними речовинами і вітамінами. Недостатнє, або надмірне надходження їх в організм призводить до таких наслідків:

1) порушення функціональної діяльності органів і систем; 2) порушення відтворювальних здібностей і народження нежиттєздатного

потомства; 3) зниження продуктивності і якості продукції; 4) погіршення використання поживних речовин раціону і збільшення затрат кормів на утворення продукції. Таким чином, у вирішенні проблеми підвищення продуктивності тваринництва першочергова роль відводиться повноцінній його годівлі.

Першочергове значення при цьому мають багаторічні трави. Якість корму з останніх визначається багатьма факторами: ботанічним складом травостоїв, фазою вегетації рослин, природно-кліматичними умовами і агротехнічними прийомами їх вирощування, головним серед яких є внесення мінеральних добрив.

Основною органічною сполукою, яка входить в склад сухої речовини кормових рослин, є протеїн. Протеїни являють собою складні сполуки. В годівлі тварин під протеїном розуміють як білки, так і аміди і небілкові сполуки незавершеного синтезу. З білком протеїну пов'язаний весь хід життєвих процесів в організмах як рослин, так і тварин. Білки входять в структуру протоплазми і ядра клітин і являються складовими частинами біокатализаторів - ферментів.

Ефективність використання поживних речовин корму тваринами залежить від забезпеченості його перетравним протеїном. Так, зниження його вмісту в кормах призводить до значної перевтрата їх на одиницю одержаної продукції. Необхідною умовою повноцінної годівлі тварин є забезпечення раціонів необхідною кількістю протеїну.

Нашими дослідженнями (табл. 2.19) встановлено, що цей показник змінювався і залежав від норм мінеральних добрив і складу травостою. Так, найменше його містилося (від 10.4 до 18.6%) в усіх досліджуваних травостоях у варіантах без застосування мінеральних добрив. Внесення фосфорно-калійних добрив призвело до збільшення нагромадження протеїну у сухій речовині багаторічних травостоїв від 10.9 до 17.7%. Застосування мінерального азоту в нормі  $N_{90}$  по фосфорно-калійному фону ( $P_{90}K_{120}$ ) сприяло підвищенню його вмісту до 12.5-20.3%. Необхідно відмітити, що найбільше

протеїну містилося в одновидових травостоях люцерни посівної (18.6-20.3%), а найменше (10.4-12.5%) - у варіантах з одновидовими посівами стоколосу безостого. Аналогічна закономірність відмічена нами і по вмісту білка.

Безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) містилося більше в одновидових травостоях люцерн, ніж у варіантах з стоколосом безостим і люцерно-стоколосовою травосумішкою.

Вміст жиру у сухій речовині досліджуваних травостоїв змінювався і також залежав від його видового складу і рівня мінерального живлення.

Найбільше його (3.7-4.4%) містилося в одновидових травостоях люцерни посівної.

Клітковини найбільше нагромаджувалося (29.5-31.5%) в одновидових посівах стоколосу безостого, а найменше (26.7-27.8%) – у варіантах з люцерною посівною.

Вміст сирової золи також змінювався і залежав від видового складу травостою і рівня його мінерального живлення. Нами не відмічено значних відхилень у відсотковому нагромадженні цього показника по варіантах досліду. Проте, найбільша його кількість відмічена в одновидових посівах стоколосу безостого.

Найбільший відсотковий вміст нітратів у сухій речовині корму відмічено нами в тих варіантах, де застосовували мінеральний азот в нормі  $N_{90}$ . В середньому за три роки досліджень його нагромаджувалося у багаторічних травостоях 0.020 – 0.038%. Проте, ця кількість не представляє загрози для здоров'я сільськогосподарських тварин, так як верхня допустима межа вмісту цих сполук у сухій речовині корму складає 0.07%.

Найбільший вміст каротину (119,4-149,0 мг/кг сирової маси) відмічено нами в одновидових травостоях люцерни посівної, а найменше (98,6-106,9 мг/кг сирової маси) – у варіантах з посівом стоколосу безостого.

Необхідно також відмітити, що вирощений корм був збалансований в енерго-протеїновому відношенні. Причому, забезпеченість кормової одиниці

протеїном в усіх варіантах досліду перевищувала мінімальні допустимі норми у 2-3 рази.

# НУБІП України

На чорноземних ґрунтах правобережного Лісостепу України необхідно вирощувати травосумішку, яка складається із люцерни посівної і стоколосу

безостого при внесенні мінеральних добрив в нормі  $N_{90}P_{90}K_{120}$ .

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

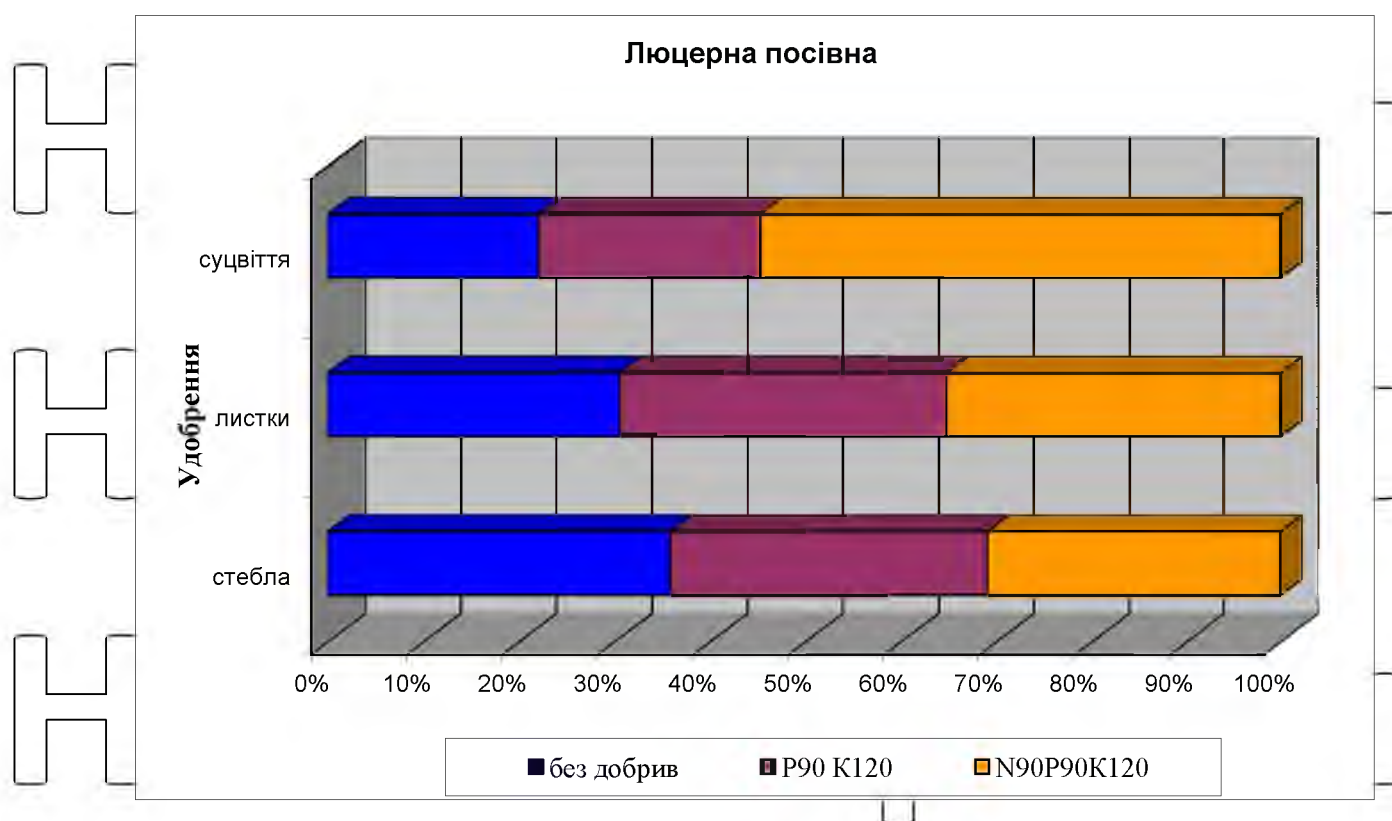
# НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 2.19 – Хімічний склад та поживна цінність травостою сіяної сіножати в залежності від його складу та рівня мінерального живлення (в середньому за 2021-2023 рр.)

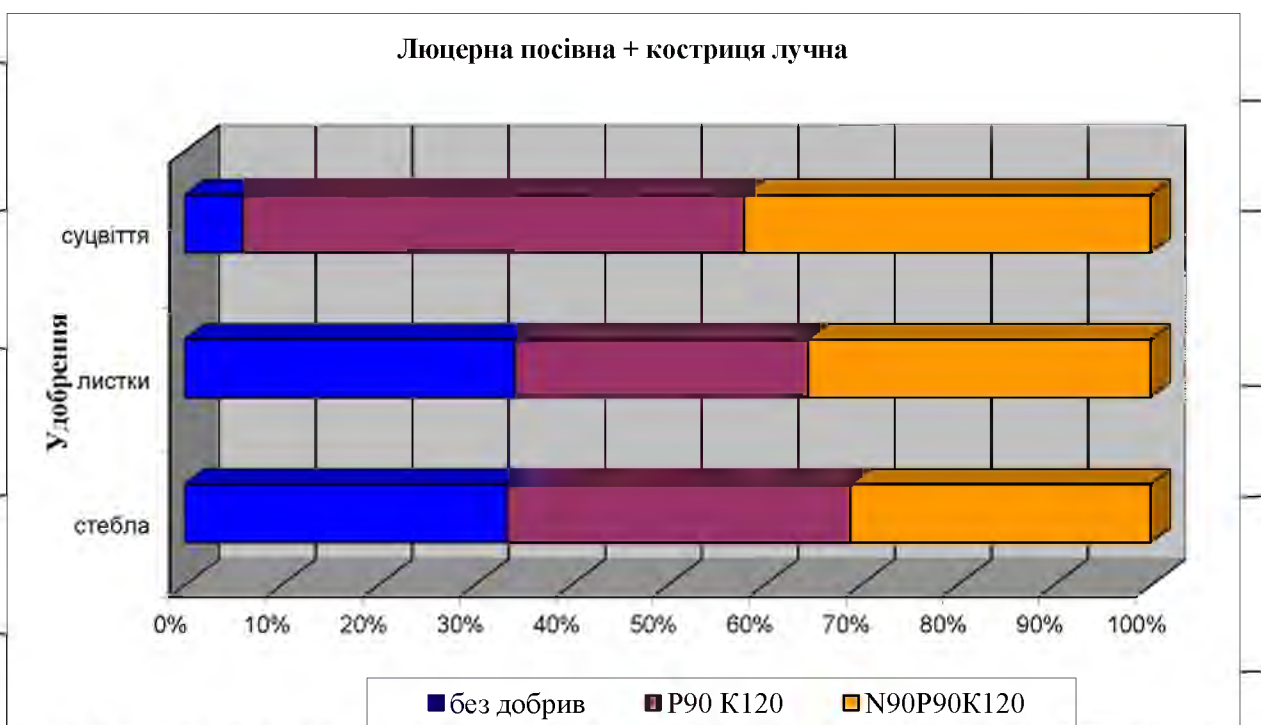
Варіанти дослідів		% від абсолютно сухої речовини							Каротин, мг в 1 кг сирої маси	Забезпеченість корм. одиниці, г
трави	удобрення	протеїн	білок	безазотисті екстрактивні речовини	жир	целюлозна	зола	нітрати		
Люцерна посівна	без добрив (контроль)	18,6 19,7	15,9 17,4	41,5 39,7	3,7 4,2	27,8 27,1	9,47 9,64	0,020 0,024	119,4 130,2	372 394
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	20,3	17,9	39,3	4,4	26,7	9,69	0,035	149,0	406
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>									
Стоколос безостий	без добрив (контроль)	10,4 10,9	8,3 8,9	38,1 37,6	2,1 2,3	31,5 31,1	9,81 9,87	0,026 0,034	98,6 101,4	208 218
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	12,5	9,8	37,1	2,9	30,5	9,93	0,038	106,9	250
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>									
Люцерна посівна + стоколос безостий	без добрив (контроль)	17,4 17,9	12,6 13,1	38,7 37,9	2,9 3,6	31,2 30,9	9,57 9,80	0,023 0,030	104,5 111,6	348 358
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	19,1	14,3	37,7	3,7	29,7	9,71	0,034	131,9	382
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>									

Одновидові посіви люцерни менш різко змінювали співвідношення стебел, листків, суцвіть в травостої під дією внесених мінеральних добрив (рис.1,2,3, дод.1).

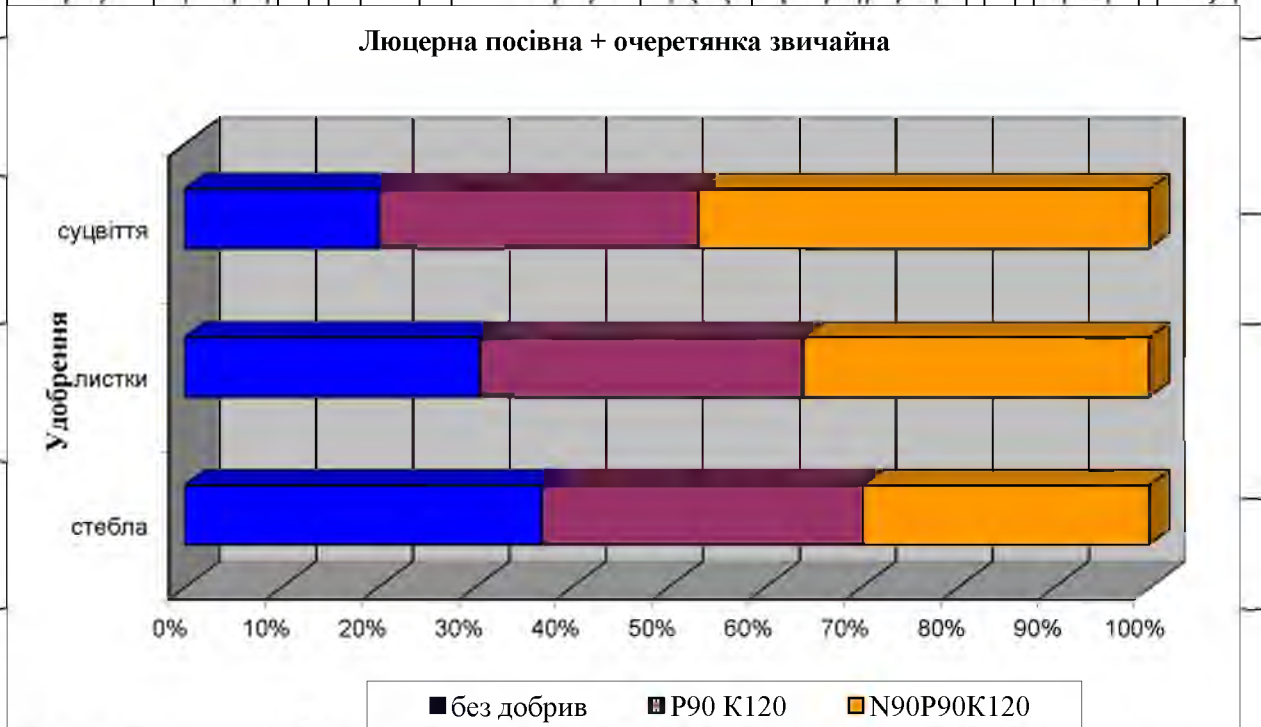


*Рисунок 1. Співвідношення стебел, листків і суцвіть люцерни посівної залежно від рівня мінерального удобрення, %*

Так, якщо у варіанті без добрив такі травостої мали (по масі) стебел 60,9 листків 37,2 і суцвіть 1,9 %, то на фоні P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> вони зменшували масу стебел та збільшували масу листків і суцвіть.

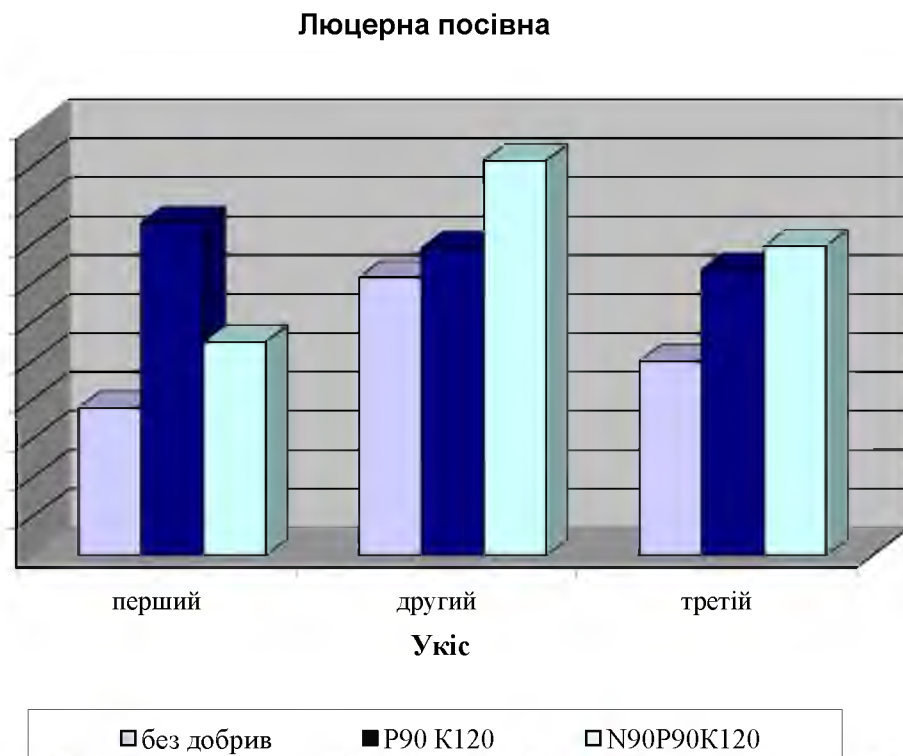


*Рисунок 2. Співвідношення стебел, листків і суцвіть травостою сумішки у складі люцерни посівної + костриця залежно від рівня мінерального удобрення, %.*

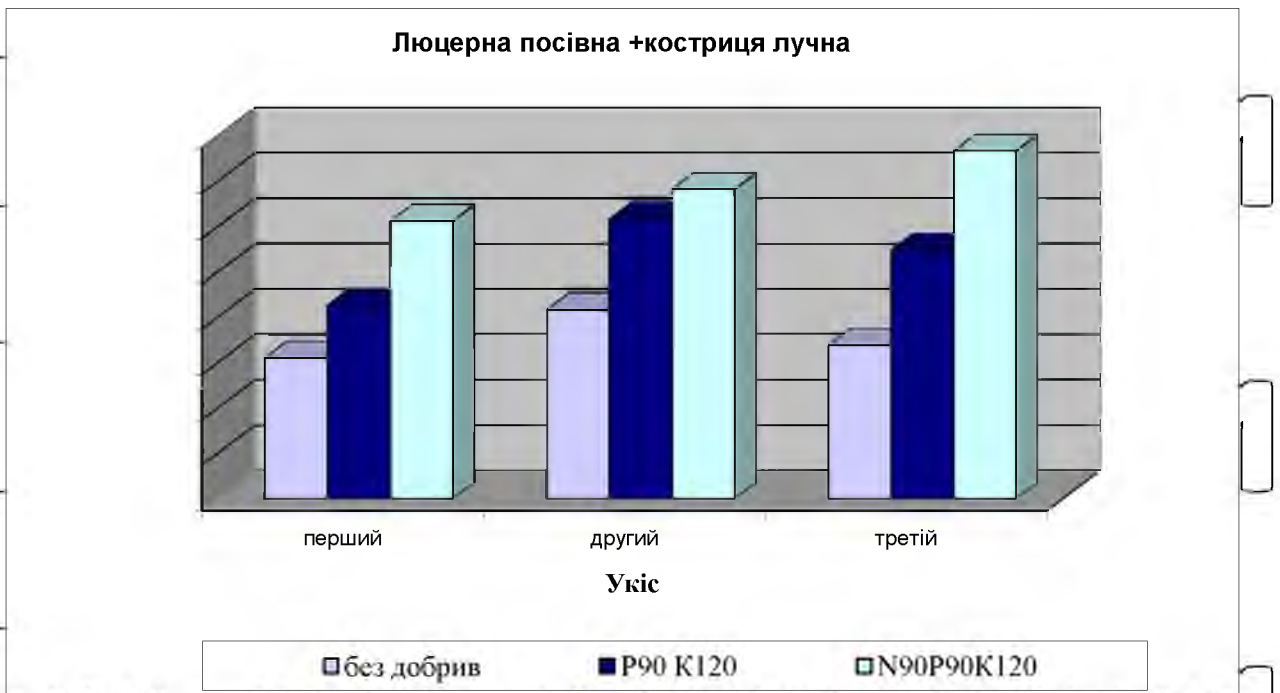


*Рисунок 3. Співвідношення стебел, листків і суцвіть травостою сумішки у складі люцерни посівної + очеретянка звичайна залежно від рівня мінерального удобрення, %.*

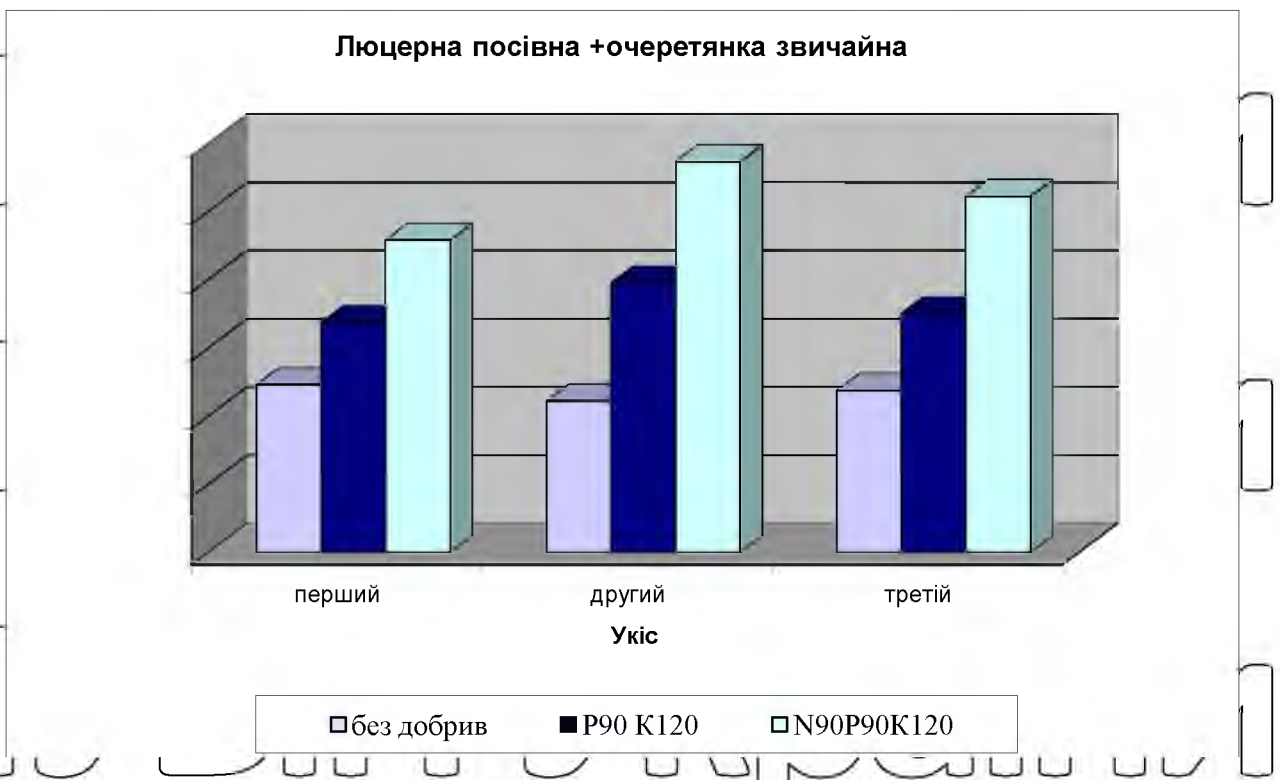
Загальною закономірністю в усіх люцерно – злакових травосумішках було збільшення кількості стебел на одиниці площі з покращенням умов мінерального удобрення (рис. 4, 5, 6, дод. 2).



*Рисунок 4. Щільність травостою люцерни посівної залежно від норми мінеральних добрив шт./м<sup>2</sup>*

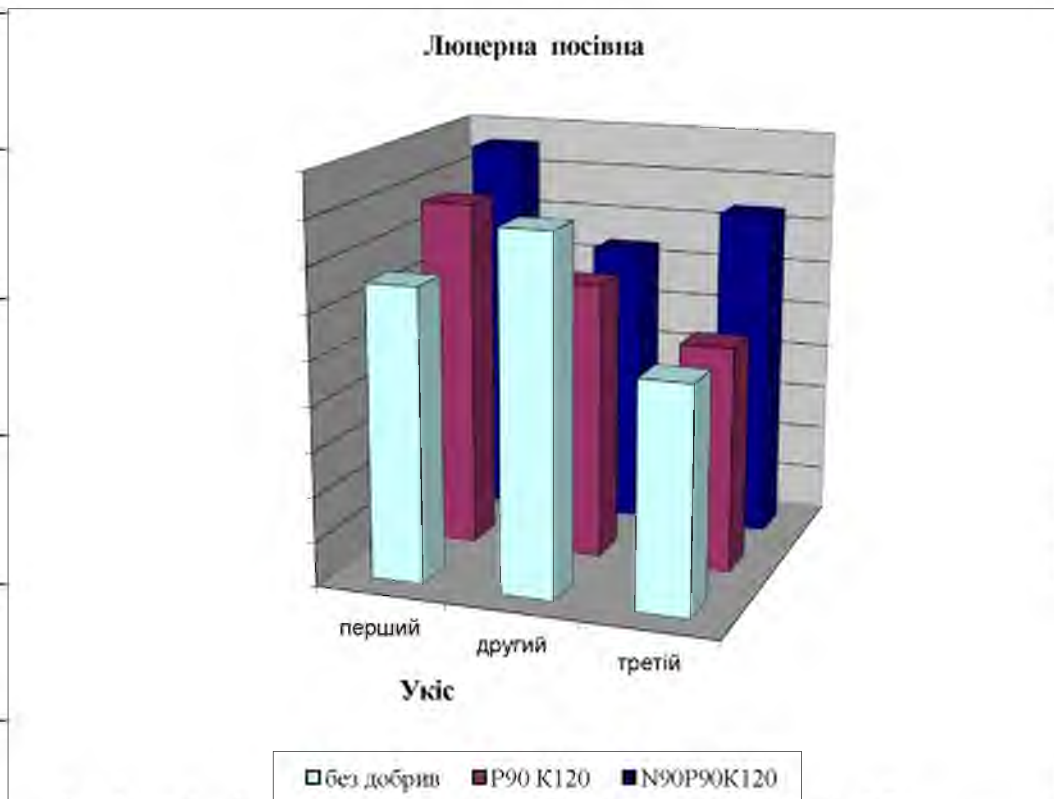


*Рисунок 5. Щільність травосумішки у складі люцерни посівної + костриця лучна залежно від норми мінеральних добрив шт./м<sup>2</sup>*



*Рисунок 6. Щільність травостою сумішки у складі люцерни посівної + очеретянка звичайна залежно від норми мінеральних добрив шт./м<sup>2</sup>*

Проведені нами досліді на протязі 2 років дозволили встановити, що площа листової поверхні досліджуваних травостоїв змінювалась від складу травосумішок, рівня мінерального удобрення і укосу (рис.7, 8, 9, дод. 3).



*Рисунок 7. Листкова поверхня травостою люцерни посівної залежно від рівня мінерального удобрення і укосу, тис.м<sup>2</sup>/га*

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### Люцерна посівна + костриця лучна

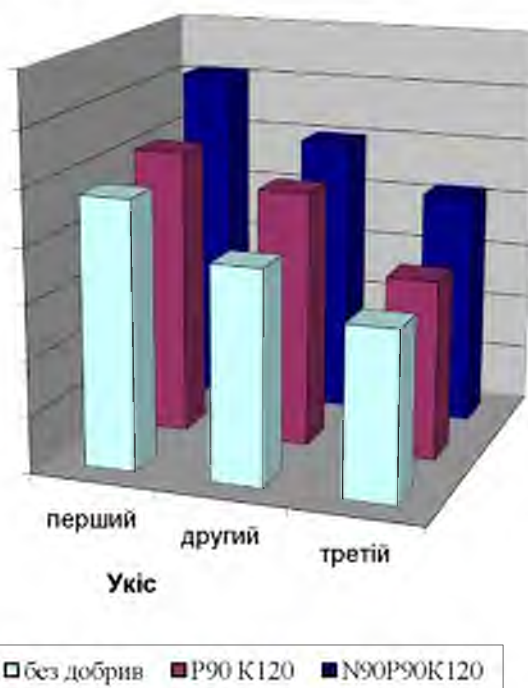


Рисунок 8. Листкова поверхня травостою сумішки у складі люцерни посівної + костриця лучної залежно від рівня мінерального удобрення і укосу, тис.м<sup>2</sup>/га

### Люцерна посівна + очеретянка звичайна

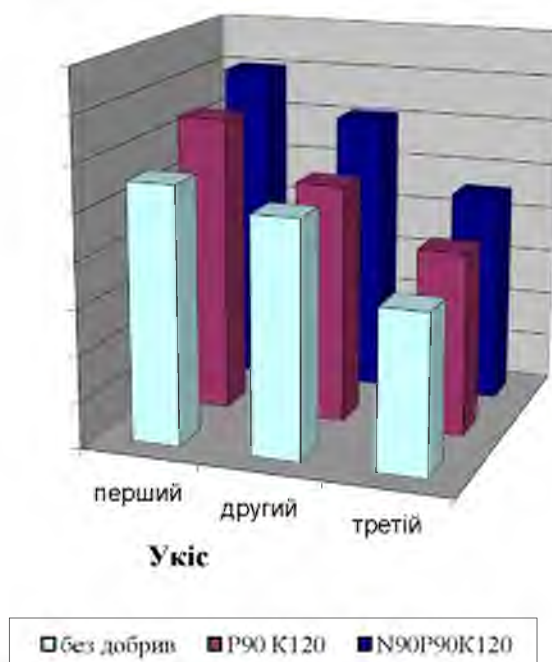


Рисунок 9. Листкова поверхня травостою сумішки у складі люцерни посівної + очеретянка звичайна залежно від рівня мінерального удобрення і укосу, тис.м<sup>2</sup>/га

З рисунків видно, що збільшення площі асиміляційного апарату проходить майже пропорційно внесеним нормам мінеральних добрив. Тому травосумішки, вирощені у варіантах без добрив (контроль), залежно від укосу формували листову поверхню в межах 25,2 – 55,8 тис.м<sup>2</sup>/га. Внесення під

травосумішки фосфорно-калійних добрив в нормі P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> сприяло збільшенню цього показника до 25,2 – 64,2 тис.м<sup>2</sup>/га. Найбільший вплив на збільшення площі листків в досліджуваних травосумішках показало внесення мінерального азоту в нормі N<sub>90</sub> по фосфорно-калійному фоні P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>.

Результатами досліджень встановлено, що найменшу площу листової поверхні в цих варіантах по удобренню формували одновидові посіви люцерни посівної. Залежно від норм мінеральних добрив і укосу цей показник знаходився в межах 25,2 – 32,8 тис.м<sup>2</sup>/га.

Експериментальні дані показують, що листову поверхню в досліджуваних травосумішках змінювалася також і по укосах. Нами встановлено, що найбільша площа листків (32,8-70,2 тис.м<sup>2</sup>/га.) формувалася у першому укосі, значно менше (39,7-60,9 тис.м<sup>2</sup>/га.) – у другому і найменша (25,2-45,6 тис.м<sup>2</sup>/га.) – у третьому. Такі відмінності в розмірах цього показника по циклах використання травостоїв можна пояснити тим, що найбільш сприятливими умовами для нормального росту і розвитку багаторічних трав складаються у весняний і весняно-літній періоди.

Виходячи з вищевказаного можна зробити такі висновки:

— формування листової поверхні травосумішок на чорноземах типових малогумусних тісно пов'язане з рівнем його мінерального удобрення;

— найбільша площа асиміляційної поверхні в умовах чорноземів типових малогумусних правобережного Лісостепу України формується при внесенні під люцерно-злакові травосумішки повного мінерального добрива в нормі

N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>120</sub>;

— площа листової поверхні травосумішок на протязі вегетаційного періоду зменшувалася від першого укосу до третього;

— найменшу листову поверхню формували одновидові травостої люцерни посівної.

# НУВБІП УКРАЇНИ

## 4. Економічна оцінка вирощування

### травосумішок

Для отримання достатньої кількості продукції тваринництва, окращення її якості необхідно в повній мірі забезпечити його кормами.

В структурі собівартості одиниці тваринницької продукції біля 56% складають витрати на корми. Для отримання високих врожаїв багаторічних трав необхідно підбирати такі культури, які дають максимальний вихід кормових одиниць, перетравного протеїну, амінокислот, вітамінів і інших елементів, необхідних в раціоні тварин. Але необхідно враховувати не тільки валове виробництво корму, але й його організаційно-економічну оцінку.

До показників економічної оцінки кормових культур відносяться: врожайність, вихід з гектару кормових одиниць і перетравного протеїну, виробничі витрати на 1 га, затрати праці на одиницю продукції, собівартість 1 ц к. од.

Кожний прийом, який використовується для підвищення врожайності і якості продукції тільки тоді практично вигідний, коли він дає економічний ефект, тобто коли на затрати, які пов'язані з його втіленням, отримують таку кількість додаткової продукції, вартість якої перевищує затрати на її виробництво. Тільки в такому випадку можна говорити про рентабельну, або прибуткову сільськогосподарську культуру.

Тому 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

# НУВБІП УКРАЇНИ

високопродуктивних сівозмін і культур, вдосконалення структур посівних площ тощо. Значна роль у вирішенні даної проблеми належить виробництву багаторічних трав і в тому числі люцерно-злакових травосумішок.

Таблиця 5.1

**Економічна оцінка вирощування травосумішок залежно від їх складу та рівня мінерального удобрення (в середньому за 2022 – 2023 рр.)**

Варіанти дослідів		Урожайність сухої маси, т/га	Вихід кормових одиниць з 1 га, т	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Затрати праці на 1 т. люд.год	Собівартість 1, т кормових оць грн
Травосумішки	удобрення					
люцерна посівна	без добрив (контроль)	5,03	2,27	11049	1,9	462,11
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	6,16	2,79	11289	1,8	462,01
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	7,49	3,49	11380	1,7	395,42
люцерна посівна +костриця лучна	без добрив (контроль)	5,74	2,75	10908	1,8	330,18
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	7,46	2,91	11155	1,8	396,91
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	9,41	3,56	11310	1,7	367,98
люцерна посівна +очеретянка звичайна	без добрив (контроль)	7,51	3,82	11074	1,7	281,15
	P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	9,37	4,22	11321	1,5	313,03
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	11,27	5,07	11421	1,4	280,28

Вирішенні даної проблеми належить виробництву багаторічних трав і в тому числі люцерно-злакових травосумішок.

Аналізуючи наведені дані таблиці 5.1 необхідно відмітити, що серед досліджуваних травостої найбільш продуктивною виявилась травосумішка (люцерна посівна + очеретянка звичайна) у варіанті з внесенням повного мінерального добрива в нормі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. Врожайність абсолютно сухої маси склала 11,27 т/га, що перевищує врожайність чистого посіву люцерни на всіх

фонах удобрення. При цьому вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з 1 га перевищують вихід з одновидових посівів люцерни посівної у два рази.

З даних результатів можна зробити такий висновок, що тільки оптимальне співвідношення елементів живлення мінеральних добрив дають позитивний

економічний ефект. При норм внесення  $P_{90}K_{120}$  врожайність і вихід продукції з

1 га зростають, але і підвищується собівартість в порівнянні з варіантом без удобрення (контроль). Але при оптимізації мінерального живлення в нормі  $N_{60}P_{90}K_{120}$  кількість додаткової продукції перевищує понесені витрати на

закупівлю, транспортування та внесення мінеральних добрив і собівартість

продукції знижується.

В результаті аналізу даних ми прийшли до висновку, що на чорноземах потужних малогумусних правобережного Лісостепу України економічно доцільно вирощувати травосумішку, яка складається з люцерни посівної та

очеретянки звичайної при внесенні повного мінерального добрива в розрахунку  $N_{90}P_{90}K_{120}$ .

## Висновки і пропозиції виробництву

### Висновки:

Результати проведених польових і лабораторних досліджень, а також узагальнення літературних даних дають змогу зробити наступні висновки:

1. На чорноземах типових малогумусних в умовах правобережного Лісостепу врожайність досліджуваних люцерно-злакових травосумішок значно перевищувала одновидові травостої люцерни посівної.

2. Вирішальне значення в підвищенні продуктивності люцерно-злакових травосумішок належить внесенню повного мінерального добрива. Найвищу врожайність сухої маси в середньому за два роки досліджень забезпечила травосумішка, яка складалась з люцерни посівної + очеретянки звичайної при внесенні мінеральних добрив у нормі  $N_{90}P_{90}K_{120}$ .

3. Висока врожайність травосумішок при внесенні повного мінерального добрива формувалась за рахунок інтенсивного росту, посилення пагоноутворення, а також збільшення площі листків і підвищення чистої продуктивності фотосинтезу.

4. При внесенні одних фосфорно-калійних добрив в нормі  $P_{90}K_{120}$  врожайність травосумішок в порівнянні з контрольним варіантом підвищувалась. Найвища вона була при застосуванні повного мінерального добрива з розрахунку  $N_{90}P_{90}K_{120}$ .

5. Маса коріння у досліджуваних травосумішках вища, ніж в одновидових посівах люцерни посівної і досягає найбільшої величини при внесенні повної норми мінеральних добрив. Найбільша кількість сухої маси підземних органів формувалась травосумішками, які склалися з люцерни посівної та стеколосу безостого.

6. Найбільший вплив на ботанічний склад травосумішок мало внесення повного мінерального добрива. Починаючи з другого року досліджень люцерна посівна починає випадати з посівів травосумішок, які

перетворювалися на злаково-бобові. Серед злакових найбільшою інтенсивністю росту відзначалась очеретянка звичайна.

7. Кормова цінність в значній мірі визначалась складом травосумішок і рівнем мінерального удобрення. Під дією повного

мінерального добрива збільшувався вміст протеїну, білку та зменшувався вміст фосфору, калію, кальцію, БЕР і клітковини.

8. Розрахунки економічної ефективності показали, що найбільший ефект отримано при вирощуванні травосумішки, яка складається з люцерни

посівної та очеретянки звичайної при внесенні повного мінеральних добрив в нормі  $N_{90} P_{90} K_{120}$ .

НУБІП України

**Пропозиції виробництву:**  
На чорноземах типових малогумусних в умовах правобережного Лісостепу України необхідно вирощувати травосумішку, яка складається з

люцерни посівної та очеретянки звичайна при внесенні мінеральних добрив в нормі  $N_{90} P_{90} K_{120}$ .

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### Список використаної літератури.

1. Бабиш А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ - ХХІ століттях. – К.: Аграрна наука, 2002 – 530 с.
2. Біологічний азот / В. В. Волкогон [та ін.] ; за ред. В. П. Патики. – К.: Світ, 2003. – 424 с.
3. Боговін А.В. Сумішки багаторічних лучних трав та основні напрями подальшого їх вивчення. Землеробство. – К.: Урожай, – 2008, № 3. – 64 с.
4. Боговін А.В., Кургак В.Г. Резерв збільшення виробництва трав'янистих кормів // Агроінком, 1997. №8 – 9. с.22 – 24.
5. Боговін А. В. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання / А. В. Боговін, І. Т. Слюсар, М. К. Царенко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 360 с.
6. Голобородько С.П. Невикористані резерви виробництва кормів і кормового протеїну в Україні. Вісник аграрної науки, 2008. 16-21 с.
7. Гончаренко Є. Огляд ринку мікродобрих / Є. Гончаренко, О. Кордун, Д. Кутолей // Агроном. – 2006. – № 1. – С. 112 – 117.
8. Дриггер В.К. Пути решения проблем кормопроизводства.: Кормопроизводство, 2007, № 8, 21-24 с.
9. Дуда Д.Г. Продуктивность культурных пастбищ в зависимости от применения минеральных удобрений в условиях западной Лисостепи Украины. Автореф. дис. канд. с-х. наук. Скривери, 2007, - 48 с.
10. Зубец М.В. Напрями економічного зростання агропромислового комплексу України – К.: Аграрна наука, 1999 - 56 с.
11. Ильичко Н.В. Виды многолетних трав и их смеси для орошаемых сенокосов и мелиорированных пастбищ на слабозвитых песчаных почвах нижнего Днепра. - М.: Колос, 2007, – 25 с.
12. Карачка В. Застосування змішаних добрив / В. Карачка // Пропозиція. – 2005. – № 10. – С. 66.

13. Макаренко П.С., Демидась Г.І., Козяр О. М., Луківництво, Київ, Нора-Прінт, 2002, – 394 с.

14. Масюк Р. В. Вплив полімінеральних розчинних добрив на розвиток і врожайність озимої та ярої пшениці / Р. В. Масюк // Проблеми сучасного землекористування : матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених (26 – 28 листоп. 2002 р.) – Чабани, 2002. – С. 48.

15. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. К.: Інститут землеробства УААН, 1997, – 48с.

16. Сипайлова Л.П. Лучні системи: моніторинг, перспективи розвитку та охорона. Український економічний вісник. 2006, с 48-54.

17. Система ведення сільськогосподарського виробництва в господарствах Рівненської області / Рівненська державна сільськогосподарська дослідна станція, Центр наукового забезпечення АПВ Рівненської області ; Абрамович С. Я. [та ін.]. – Рівне : [б. в.], 2004. – 163 с.

18. Харьков Г. Д. Многолетние травы – основной источник белковых кормов / Г. Д. Харьков // Кормопроизводство. – 2001. – №3. – С. 15–19.

19. Юркевич Ю. Удобрення як воно є / Ю. Юркевич // Пропозиція. 2007. – № 3. – С. 40 – 42.

20. Ярмолюк М. Т. Агроекологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України / М. Т. Ярмолюк. – Оброшино [б. в.], 2001. – 242 с.

21. Яхимчак А. Позакореневе підживлення озимих добривами еколист / А. Яхимчак // Пропозиція. – 2005. – № 8/9. – С. 87.

22. Current and residual effects of nitrogen fertilizer applied to grass pasture on production of beef cattle in central Saskatchewan / R. D. H. Cohen [et al.] // Canadian journal of Animal Science. – 2004. – Vol. 84, № 1. – P. 91 – 104.

23. Ченур С. С. Підвищення продуктивності багаторічних трав залежно від їх добору та удобрення в умовах гірської зони Карпат: автореф. дис. канд. с.-г. наук. Вінниця, 2007. 20 с.

24. Черенков А. В., Красенков С. В., Тарасенко О. А. Насінництво багаторічних трав. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграр. наука, 2004. С. 404–405.

25. Шевчук Р. В. Вплив агротехнічних і біологічних чинників на продуктивність бобово-злакового травостою. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» / Ред. кол. Сайко В. Ф. (відп. ред.). 2007. № 3-4. С. 116-120.

26. Шевчук Р. В., Ярмолюк М. Т. Вплив удобрення і частоти використання на якість корму бобово-злакового травостою. Передгірське та гірське землеробство і тваринництво. 2007. № 49. С. 180-185.

27. Шуль Д. П., Рак Л. І., Дутка Г. П. Сінокоси і пасовища. Тернопіль: Збруч, 2006. 236 с.

28. Щербатюк М. А. Лядвенець рогатий в сумішках багаторічних трав. Проблеми агропромислового виробництва. Чернівці. Прут. 1994. С. 152-154.

29. Ющак В. С. Підбір травосумішок для створення багатуокісних сінокосів у горах. Вісник сільськогосподарської науки, 1984. № 10. С. 47–51.

30. Якубенко Б. Е. Типи природних та антропогенних сінокосів та пасовищ Лісостепу України та їх використання в оптимізації кормових угідь. Аграрна наука і освіта. 2003. Т. 4, № 1/2. С. 5–14. 189. Ярмолюк М. Т., Котяш У. О., Демчишин А. М. Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів: монограф. Львів: ЦАІС 2010. 232 с.

31. Ярмолюк М. Т., Панахид Г. Я. Особливості формування довготривалого лучного агрофітоценозу. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2008. Вип. 50, ч. II. С. 128–132.

32. Ярмолюк М. Т., Зінчук М. П., Польовий В. М. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. Рівне. Волинські обереги. 2003. 292 с.

33. Ярмолюк М. Т., Зінчук М. П., Польовий В. М. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. Рівне: Волинські обереги. 2003. Вип. 292 С.

34. A plant- functional- type approach tailored for stakeholders involved in field studies to predict forage services and plant biodiversity provided by grasslands / M. Duru et al. Grass and Forage Science. 2014. Vol. 70, P. 2–18.

35. Berkenkamp B. Crown and root rot of birdsfoot trefoil in Alberta / B. Berkenkamp, L. Folkins, J. Meeres // Can. Plant Dis. Surv. - 1972. - V. 52, №1. - P. 1-3

36. Biliavska L.O., Tsygankova V.A., Kozyrtska V.E., Iutynska G.O., Andrusovich Ya., Babich O.A., Galkin A.P., Blume Ya. Application of new microbial plant resistance/plant growth protection inducers for increasing Chinese cabbage plant tolerance against parasitic nematodes *Heterodera schachtii* Schmidt // International Journal of Research in Biosciences, 2016, V 5 (2), P. 64–82.

37. Blain H. Cyanogenesis in Lotus and Trifolium species / H. Blain, E. Nowacki // Acta agrobot. Warszawa. - 1979. - V. 32, №1. - P. 19-26. 187

38. Campiling R.C. Lucerne, red clover and other forage legumes: feeding value and animal production. Forage legumes. 1984. P. 140–145.

39. Caspersen, S., Brovold, M., Bakken, A.K., Hovstad, K.A. Forage Production and Nutritive Value in a Long-term Mixed Grass-Legume Ley under Different Fertilization and Cutting Regimes. Agronomy, 2019.

40. Deak A., Hall M.H., Sanderson M.A., Archibald D.D. Production and nutritive value of grazed simple and complex forage mixtures. Agronomy Journal. 2007. V. 99. P. 814–821.

41. Dry-matter yield of Lotus varieties in grass – white clover mixtures in a low-fertility soil / A. H. Marshall et al. Grass and Forage Science. 2014. Vol. 69, Issue 2. P. 294–302

42. Effect of the cultivation technology elements on the activation of plant microbe symbiosis and the nitrogen transformation processes in alfalfa agrocoenoses / M. Didur et al. Modern Phytomorphology. 2019. Vol. 13. P. 30–34.

43. Iutynska G.O., Biliavska L.O., Kozyrtska V.Y. Development strategy for the new environmentally friendly multifunctional bioformulations based on soil streptomycetes / Мікроб. журн. – 2017. – Т.79, №1. – С. 22-33

44. Effects of nitrogen application rate on productivity, nutritive value and winter tolerance of timothy and meadow fescue cultivars / M. Termonen et al. Grassland Science. 2020. Vol. 75. P. 111–126.

45. Grass and legume breeding matching the future needs of European grassland farming / O. A. Rognli et al. Grass and forage science. 2021. Vol. 76, No 2. P. 175–185.

46. Kovalenko V. P. Area of leaf surface and yield capacity of perennial grasses in relation to its structure and level of mineral nutrition. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Агрономія». 2015. Вип. 210, ч. 1. 189 С. 58–63.

47. Kovalenko V. Medic productivity depending on seeding rate in right bank forest-steppe of Ukrain. Earth Bioresources and Life Quality. 2015. № 3. URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_714.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2015_714.pdf) (дата звернення 05.03.2018).

48. Weggler K., Thumm U., Elsaesser M. Development of Legumes After Reseeding in Permanent Grassland, as Affected by Nitrogen Fertilizer Applications. Agriculture. 2019. Vol. 9. Issue 10. 207. URL: <https://www.mdpi.com/2077-0472/9/10/207> (last accessed: 20.09.2019).