

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.01. – МКР. 18«С» 2024.01.08.009 ПЗ

**ГУЛІЙЧУКА АНТОНА ЮРІЙОВИЧА**

**2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК 633.31:631.557:631.81

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан агробіологічного факультету**

д.с.-г.н., професор

\_\_\_\_\_ В.П. Коваленко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри рослинництва**

д.с.-г.н., професор

\_\_\_\_\_ С.М. Каленська

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:**

**«Продуктивність люцерни посівної залежно від елементів  
технології вирощування»**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

д. с.-г. н., професор

\_\_\_\_\_ Каленська С. М.

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи**

канд. с.-г. н., доцент

— \_\_\_\_\_ Свистунова І. В.

**Виконав**

\_\_\_\_\_ Гулійчук А. Ю.

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри рослинництва**

д.с.-г.н., професор

\_\_\_\_\_ С.М. Каленська

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я**

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту  
Гулійчуку Антону Юрійовичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна.

Тема магістерської роботи: «Продуктивність люцерни посівної залежно від елементів технології вирощування», затверджена наказом ректора НУБіП України від 08.01.2024 р. №18 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14 жовтня 2024 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: ґрунт – сірий лісовий, люцерна посівна сортів Росана та Раміна, режим скошування.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- виконати аналіз наукової літератури за темою магістерської кваліфікаційної роботи;
- виявити вплив досліджуваних чинників на формування морфологічних особливостей люцерни посівної та строки формування укісної стиглості її травостою;
- виявити особливості формування кормової продуктивності посівів люцерни посівної залежно сорту та режиму використання;
- встановити економічну ефективність запропонованих технологічних заходів вирощування люцерни посівної на зелений корм.

Дата видачі завдання 9 жовтня 2023 року

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_ Свистунова І. В.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Гулійчук А. Ю.

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 54 сторінках комп'ютерного тексту та містить вступ, чотири розділи, узагальнені висновки й пропозиції виробництву, список використаної літератури, що нараховує 63 джерела, з них 4 латиницею. Робота містить 7 таблиць, 1 малюнок

У першому розділі автор висвітлює та аналізує результати досліджень інших науковців за темою магістерської кваліфікаційної роботи, обґрунтовує господарству цінність люцерни посівної, висвітлює вплив технологічних чинників на продуктивність даної бобової багаторічної культури, актуалізує необхідність проведених ним досліджень.

У другому розділі представлено опис ґрунтово-кліматичних умов, в яких було проведено польовий експеримент, проаналізовано їх відповідність біологічним вимогам люцерни посівної, а також характеризовані погодні умови на час проведення досліджень порівняно з багаторічною нормою за основними метеопказниками: температура повітря та сума опадів.

Розділ 3 висвітлює результати досліджень, проведених у 2023/2024 вегетаційному році в умовах ТОВ «Агролан Крупець» Рівненської області, у тому числі, особливості формування густоти травостою, лінійного росту, площі листкової поверхні та кормової продуктивності сортів люцерни посівної залежно від режиму використання.

Четвертий розділ представляє результати аналізу економічної ефективності запропонованих технологічних моделей вирощування люцерни посівної на зелений корм.

В завершенні проведеної експериментальної та описової роботи представлені сформульовані висновки та пропозиції виробництву.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ЛЮЦЕРНА ПОСІВНА, СОРТ, РЕЖИМ ВИКОРИСТАННЯ, КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ.

## ЗМІСТ

<b>Завдання до виконання роботи .....</b>	<b>3</b>
<b>Реферат.....</b>	<b>4</b>
<b>Вступ.....</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>9</b>
1.1 Біологічні особливості люцерни посівної та її значення в годівлі тварин .....	9
1.2 Вплив технологічних заходів вирощування люцерни посівної на підвищення кормової продуктивності .....	15
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>22</b>
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов.....	22
2.2 Схема досліду та методика проведення досліджень.....	25
<b>РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>28</b>
3.1 Густота рослин люцерни посівної залежно від режиму використання травостою .....	28
3.2 Висота рослин люцерни посівної залежно від режиму використання травостою.....	311
3.3 Формування листкової поверхні в посівах люцерни посівної залежно від сорту та режиму скошування травостою.....	33
3.4 Строки збирання листостеблової маси люцерни посівної.....	36
3.5 Формування кормової продуктивності люцерни посівної.....	38
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ.....</b>	<b>42</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>45</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>47</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>48</b>

## ВСТУП

Однією з найголовніших передумов ефективного тваринництва є добре розвинена галузь кормовиробництва. Нині ж, внаслідок різних економічних, соціальних та інших чинників відмічається її суттєвий регрес, внаслідок чого поголів'я тваринництва різко скоротилось і цей процес продовжує тривати. І надалі скорочуються посівні площі кормових культур, залишається низькою врожайність культурних і лукопасовищних кормових угідь, фіксується значний дефіцит кормового білку. Із-за незбалансованості корму за поживним складом, особливо за вмістом протеїну, витрати на виробництво продукції тваринництва значно перевищують норму. Значною мірою вирішити проблему дефіциту протеїну в раціону тварин можна за рахунок збільшення площ посівів під багаторічними бобовими травами [19].

За умови обмеженого ресурсного забезпечення агропромислового комплексу розвиток кормовиробництва впливає також на вирішення проблеми покращення фізико-біохімічних властивостей ґрунту та збереження його від ерозії і збагачення органічною складовою й симбіотично-фіксованим азотом, поліпшення фітосанітарного стану посівів.

У структурі посівних площ нашої країни багаторічні бобові трави для здешевлення раціонів та покращенні їх складу, повинні займати до 55 %, з яких для заготівлі високопротеїнових кормів (сіна й сінажу) – 65–75 %. З зазначеного обсягу вирощуваних багаторічних бобових трав частка люцерни посівної повинна складати 50–60 % [24]. Багаторічні трави також є найбільш низько затратними компонентами галузі рослинництва, що здатні не лише знижувати собівартість корму, але суттєво сприяти відновленню ґрунту та стабілізації екологічної рівноваги.

Особливого значення вирощування багаторічних бобових кормових культур, в тому числі люцерни посівної, має в умовах кліматичних змін, оскільки завдяки потужній глибоко проникаючій в глиб ґрунту кореневій системі, вони менш залежні від дії вітрової посухи та опадів і пересихання верхнього шару ґрунту. Серед багаторічних бобових трав лідером за вмістом

перетравного протеїну з цінним амінокислотними складом є люцерна посівна, але ця культура має значний недолік – у перший рік життя вона має повільні темпи росту та розвитку через що формує низьку врожайність. У зв'язку з цим, найчастіше її висівають під покрив, через що розвиток рослин люцерни посівної в перший рік життя ще більше затримується, що суттєво знижує її продуктивність і в наступні роки життя, так як за сівби під покрив ячменю люцерна не встигає повністю пройти фенологічну фазу цвітіння, а тому розвивається за озимим типом. Відтак, досліджень є актуальною та має важливе народногосподарське значення.

**Мета досліджень** – вивчити особливості формування кормової продуктивності сортів люцерни посівної залежно від режимів використання їх травостоїв.

**Предмет досліджень:** рослини люцерни посівної, сорти, режим використання.

**Об'єкт досліджень:** процеси росту, розвитку і формування кормової продуктивності посівами сортів люцерни посівної залежно від режиму використання в умовах конкретного ґрунтово-кліматичного регіону.

**Методи дослідження:** загальнонаукові і спеціальні (польові – вивчення взаємодії біологічного об'єкту з зовнішніми чинниками життя різного походження; лабораторні: хімічний – визначення якісних властивостей вегетативної рослинної біомаси та агрохімічних характеристик ґрунту; статистичний; порівняльно-розрахунковий).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що в умовах господарства були вперше проведені дослідження з питань вивчення впливу режиму використання травостоїв сортів люцерни посівної на процеси росту, розвитку і формування кормової продуктивності зеленої маси її посівів.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що були запропоновані технологічні моделі, здатні забезпечувати високу кормову продуктивність посівів люцерни посівної за високої економічної

ефективності на основі вибору найбільш оптимального режиму використання травостоїв.

**Апробація результатів досліджень та публікації.** Основні результати досліджень за темою магістерської кваліфікаційної роботи доповідалися на засіданнях кафедри рослинництва НУБіП України та Міжнародній науково-практичній конференції «Післявоєнне відновлення ґрунтових і рослинних ресурсів та продовольча безпека України» (м. Київ, 20–21 червня 2024 року).

Магістерська кваліфікаційна робота розглянута та рекомендована до захисту на засіданні кафедри рослинництва НУБіП України.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Біологічні особливості люцерни посівної та її значення в годівлі тварин

Одним з головних напрямків розвитку тваринництва в Україні є молочне і м'ясне скотарство. Однак впродовж періоду реформування аграрного сектору поголів'я ВРХ різко скоротилось, в результаті чого обсяги тваринницької продукції також. Так, впродовж 1991–2020 рр. молочне поголів'я скоротилось з 8,4 до 2,5 млн. голів або на 70,3 % [53].

До найважливіших чинників низької молочної продуктивності дійного стада належать відсутність високопродуктивних пасовищ, недосконала система утримання тварин та низький потенціал їх молокопродуктивності. Окрім молочної знизилась також м'ясна продуктивність всіх видів тварин – добовий приріст живої маси великої рогатої худоби на відгодівлі, порівняно до 1990 р. опустився на 45 %, а свиней – на 52 %. Відтак, продуктивність галузі скотарства прямо залежить від наявності збалансованих кормів [46].

До ефективних шляхів збільшення виробництва поживних кормів за зменшеного антропогенного навантаження на зовнішнє середовище й економії енергоресурсів за наявного дефіциту азоту є використання біологічних чинників інтенсифікації, перш за все – потенціалу багаторічних бобових трав, дешевого природного способу поповнення ґрунту симбіотичним азотом [44].

Для виробництва оптимальної кількості високопоживних кормів на орних площах з урахуванням спеціалізації скотарства доля багаторічних бобових культур у структурі кормових площ повина становити 50–55 % залежно від ґрунтово-кліматичних ресурсів. Розширюючи посівні площі під посівами багаторічних бобових трав, можна досягти скорочення обсягів внесення азотних добрив під наступні культури в сівосзміні та покращити водно-фізичні характеристики ґрунту. Варто відмітити, що багаторічні бобові трави є найважливішим джерелом перетравного протеїну в годівлі тварин,

який, порівняно із протеїном зі злакових культур краще засвоюється та має більш цінний амінокислотний склад [39].

Проблема виробництва високопоживних кормів все ще залишається пріоритетним напрямом польового кормовиробництва, оскільки ті, що нині виробляються недостатньо збалансовані за амінокислотним складом, а загальна забезпеченість протеїном однієї кормової одиниці часто не перевищує 80–85 г [35].

Важливою умовою інтенсифікації кормовиробництва є підвищення продуктивності багаторічних бобових трав, зниження дефіциту протеїну в раціоні тварин, створення високопродуктивних агрофітоценозів, поліпшення родючості і структури ґрунту. Роль багаторічних бобових трав надзвичайно важлива у вирішенні проблеми заготівлі різних консервованих кормів, збалансованих на протеїн. За оцінками вчених [29, 32], у найближчому майбутньому організація раціонального землеробства і кормовиробництва прямо залежатиме від вмісту бобових культур у структурі орних площ, які обумовлюють агроекологічну й економічну ефективність польового кормовиробництва.

Встановлено, що найефективніше використання кормової площі в малих господарствах, що займаються тваринництвом, можливе лише за умови, коли 48–50 % орної площі відводиться для посіву зернових та зернобобових культур, а 50–52 % зайнято кормовими культурами, головними з яких повинні бути багаторічні трави [29].

Серед різноманіття багаторічних бобових трав найпоширенішою є люцерна посівна (*Medicago sativa* L.), що широко використовується як у польовому травосіянні, так і в поліпшенні лукопасовищних природних угідь, переважно, Лісостепового та Степового регіонів. Широке розповсюдження люцерни обумовлене її високим потенціалом продуктивності (зеленої маси – 50–60 т/га, сіна – 10–12 т/га), багаторічністю, поживністю, доброю засвоюваністю та високою поїдаемістю як в чистому вигляді, так і в суміші з багаторічними злаковими видами [36].

Кормова цінність люцерни пояснюється високою облиственістю її рослин, яка під час настання бутонізації досягає 50–60 %, цвітіння – 45–55%. Вміст сирого протеїну в ньому досягає 30 %, жиру – до 4,6 %. Цій культурі загалом характерна висока поживність зеленого корму, адже її білок належить до фізіологічно-активних, на відміну від злаків, в яких білки запасні. Суха маса люцерни, скошеної під час бутонізації містить 18–24 % сирого протеїну, 13–17 % білку, 2,5–3,5 % жиру, 20–35 % клітковини та 35–45 % БЕР. Сіно люцерни, зібране під час бутонізації, містить до 10 % білку, а висушене листя – до 20 %. Білок люцерни за своєю цінністю подібний до білку курячих яєць. 1 кг люцернового сіна відповідає 0,52 кормовим одиницям, 1 кг зеленої маси – 0,2. Кожна кормова одиниця цієї культури містить понад 200 г перетравного протеїну. Вегетативна маса люцерни посівної в свіжому вигляді містить багато цінних амінокислот, вітамінів В<sub>6</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, D, К, бета-каротину, калію, заліза, фосфору, хлорофілу та вітаміну U [31].

Люцерна містить і бездіч інших поживних та необхідних тваринному організму речовин, мінеральних солей, вітамінів та амінокислот. Наприклад, провітамін А або каротин покращує метаболізм, вітамін В<sub>1</sub> покращує вуглеводний обмін, В<sub>2</sub> покращує ростові процеси в тварин, особливо птиці й свиней, вітамін D – сприяє правильному формуванню кісток [20, 31].

За використання в польовому кормовиробництві люцерну посівну відносять до найпродуктивніших і низьковитратних культур, здатної реалізувати потенціал своєї продуктивності лише за умови суворого дотримання технологічних вимог вирощування. Культуру використовують у системах зеленого, а також сировинного конвеєру для заготівлі багатьох видів консервованих кормів: сінажу, сіна, гранул [18].

Люцерна посівна належить до теплолюбивих та холодостійких культур. Її насіння може прорости вже за температури 2–3 °С, однак, оптимальною є 18–20 °С, а сходи витримують зниження до -3–5 °С, завдяки чому висівати її можна в надранні строки. Оскільки в люцерни дуже дрібне насіння (маса

1000 насінин становить 1,8–2,5 г), воно для набухання потребує багато води, а тому висівати його треба в досить зволожений ґрунт [20].

Люцерна посівна належить до дворучок, а відтак, може розвиватись як за ярим, так і за озимим типом. За сівби рано навесні безпокритим способом рослини розвиваються за ярим типом та, відповідно, в рік сівби утворюють генеративні органи і формують насіння. За сівби під покрив ярими зерновими культурами люцерна розвивається по озимому типу і господарсько-цінний урожай зеленої маси формує лише з другого року життя [15].

Культурі характерна висока зимостійкість, яка перш за все залежить від часу проведення останнього відчуження травостою. За пізнього скошування рослини накопичують недостатній обсяг запасних поживних речовин, необхідних для успішної перезимівлі. Люцерні посівній властиво також втягувати у ґрунт кореневу шийку на глґбину до 5 см – така її біологічна здатність сприяє суттєвому підвищенню зимо – та посухостійкості і зниження витоптування тваринами [13].

Люцерні посівній властиве високе водоспоживання, що обумовлено інтенсивними ростовими процесами та обсягами нагромадження нею значної кількості органічної речовини. Транспіраційний коефіцієнт цієї культури складає 605–915. Вона також потребує нейтральної кислотності (рН 6,0–7,0), тому заходи вапнування кислих і слабо кислих ґрунтів є обов'язковою технологічною вимогою при її вирощуванні. Якщо реакція ґрунтового розчину знижується до 5,0-5,5 в тканинах рослин порушується вуглеводневий і білковий обмін [11].

Люцерна посівна дуже вимоглива до ґрунтових умов, найкраще її вирощувати на чорноземах та каштанових ґрунтах середнього й важкого механічного складу, а також темно-сірих лісових та бурих ґрунтах. Не варто її вирощувати на площах, де рівень підґрунтових вод розміщений ближче ніж 1,5–2,0 м від поверхні, а також на важких глинистих і легко запливаючих ґрунтах, оскільки за надмірного перезволоження й дефіциту повітря відбувається суттєве пошкодження кореневої системи [18, 20].

У результаті вирощування багаторічних бобових трав у верхніх шарах ґрунту нагромаджується багато кальцію, що сприяє зміцненню його структурних агрегатів. Наприклад, після люцерни другого року вирощування у товщі ґрунту 0-20 см кількість водостійких структурних агрегатів складала 42,1 %, тоді як на варіантах, де трави не вирощували – тільки 28,1 % [11].

Інтенсивне наростання габітусу рослин люцерни з добовим приростом лінійного росту на 1,2–1,4 см припадає на період «стеблуння – початок цвітіння», що дозволяє в рік сівби одержати 2 повноцінні укоси вегетативної маси. При цьому, перший укіс скошують на початку цвітіння через 67–70 діб після сходів, другий – через 53–55 діб. Цвітіння в безпокровних посівах відмічається, в середньому, через 63–79 діб після настання сходів [18, 27].

За скорочення світлового дня до 12–13 год темпи росту та розвитку люцерни посівної сповільнюються і рослини не досягають бутонізації, що найчастіше властиво для посівів за підпокровної сівби. За сівби під покрив ранніх зернових і кормових культур люцерна не проходить світлової стадії розвитку, а на час скошування покривних культур її рослини мають висоту 10–12 см та перебувають у фазі 4–7 трійчастих листків, що властиво для озимого типу розвитку. У кінці вегетації травостій люцерни першого року життя на 25–30 % зріджується. Після скошування покривної культури впродовж літньо-осіннього періоду до настання зимового спокою люцерна формує листкову розетку, сформовану на зближених міжвузлях стебел [20].

У наступні роки життя рослини люцерни посівної відновлюють вегетацію за переходу середньої добової температури через +5°C. Нові пагони відростають з бруньок, розміщених у зоні кушення, та пагонів розетки. У фазу цвітіння рослини вступають через 40–42 доби після переходу температури через біологічний нуль для культури і триває впродовж 2–3 тижнів. До настання послідуєчих укосів проходить близько 45–50 діб. Надземні органи люцерни на зиму відмирають, зимують лише корені й підземне стеблове потовщення, на якому знаходиться велика кількість бруньок [18, 20].

Люцерну посівну вирощують в одновидових та змішаних зі злаковими культурами посівах. Включення цієї бобової багаторічної трави до складу травосумішей підвищує продуктивність таких травостоїв та збалансованість кормової одиниці протеїном [34].

Дослідженнями доведено, що порівняно з іншими бобовими травами люцерна посівна була найбільш конкурентоздатною – її частка участі в бобово-злаковому травостої зі стоколосом безостим досягала 51,9 %, з грястицею збірною – 59,1 %, а з вівсяницею очеретяною – 61,1 %, в той час як дольова частка галеги східної на аналогічних варіантах становила, відповідно, 46,9, 51,2 та 54,9 %, а лядвенцю рогатого найменше [47].

При формуванні пасовищ люцерна посівна також є найкращим компонентом таких сумішей – введення її до складу травостоїв сприяє одержанню максимальних добових приростів тварин, зниження собівартості продукції тваринництва, зростання пробитковості господарства та ємності пасовищ, порівняно з використанням суто злакових пасовищ. Змішування люцерни зі злаковими культурами різко знижує ризик здуття у ВРХ і забур'яненість посіву [48].

У ранньовесняний період культура інтенсивно нарощує вегетативну масу, що забезпечує раннє надходження зеленого корму, рослинам люцерни посівної властива також висока отавність [45].

У північно-східному Лісостепу максимальний врожай зеленої маси в сумі за два укоси отримано за сівби травосумішей у складі бобових трав – конюшина (10 кг/га) та люцерна посівна (8 кг/га), що на 4,7–5,3 т/га більше аніж зі злаково-бобових травостоїв [50].

Окрім високих кормових якостей люцерні посівній характерне важливе агротехнічне значення. Встановлено, що за трирічного використання травостою під її посівами вміст гумусу в орному шарі на сірих лісових ґрунтах зростав на 0,4–0,5 %, кислотність ґрунту знижувалась з рН сол. 4,6 до 5,4–5,9, зростав вміст рухомих форм фосфору й обмінного калію [52].

У низинах Закарпаття сумарно за чотири роки одновидові посіви

люцерни формують урожай сіна на рівні 4,4–5,2 т/га. За цей період у шарі ґрунту 0–30 см вміст гумусу зростає на 25 %, формувалось 6,62–10,17 т/га сухої кореневої маси з загальним вмістом в ній 74,3–122,7 кг азоту, 24,0–33,8 кг окису фосфору, 125,1–166,9 кг окису калію та 31,4–45,1 кг кальцію, що еквівалентно внесенню 20–35 т/га гною [54, 57].

Вченим Квітком Г.П. [27], визначено, що за 3 роки життя посіви люцерни посівної за оптимальних агроекологічних умов спроможні фіксувати з атмосфери 736 кг/га азоту. За безпокритої сівби навесні люцерна за два укоси фіксує з атмосфери 174 кг/га азоту, залишаючи в ґрунті майже 149 кг/га.

Отже, люцерна посівна – цінна кормова культура, яка значна суттєво вирішити проблему дефіциту білка в годівлі тварин та може бути використана як при виробництві зелених кормів, так і як сировина для заготівлі значної кількості консервованих кормів. Вона належить до числа кращих компонентів травосумішей зі злаковими культурами та відіграє значну роль при веденні біологічного землеробства, оскільки сприяє підвищенню родючості ґрунту, завдяки чому є одним з кращих попередників в сівозміні.

## **1.2 Вплив технологічних заходів вирощування люцерни посівної на підвищення кормової продуктивності**

Сучасні інтенсивні сорти люцерни посівної досить повно розкривають потенціал своєї продуктивності за сприятливих зовнішніх умов, насамперед, щодо забезпечення елементами живлення та вологозабезпечення, вибору оптимальної норми висіву і найбільш відповідного способу сівби, глибини загорання насіння та строків сівби [1].

За строками сівби люцерни посівної виокремлюють весняну та літню сівбу, за способом проведення посіву – буває підпокровний та безпокровний. За внесення необхідної кількості добрив та гербіцидів вищу врожайність забезпечує безпокровна весняна і літня сівба люцерни. При цьому, кращі

попередники для неї: озимі та просапні культури [2, 10].

Завдяки тому, що люцерна посівної вступає в симбіотичні відносини із бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium meliloti*, вона залишає в ґрунті після себе з поживними й корневими рештками симбіотично фіксованого азоту в межах 50–300 кг/га. Тому, для підвищення продуктивності її симбіотичного апарату обов'язковим технологічним прийомом при вирощуванні люцерни посівної є проведення бактеризації її насіння препаратами з високим вмістом активних штамів бульбочкових бактерій, що позитивно впливає на інтенсивність і дружність проростання насіння та ріст і розвиток рослин [12, 28].

Інтенсифікація симбіотичної діяльності бобових культур належить до ефективних шляхів біологізації сучасного землеробства, оскільки такий агрозахід є біологічним способом відтворення родючості ґрунтів та одержання екологічно чистих продуктів рослинництва [40].

Нині, виробничники використовують також біопрепарати комплексної дії, до складу яких, окрім штамів бульбочкових бактерій входять фізіологічно активні речовини природнього походження, наприклад, фітогормони. При сприятливих умовах такі біопрепарати впливають на рослинний організм синергічно, при несприятливих, якщо бактеріальний компонент не спрацював, на ріст і розвиток більшою мірою впливає інший фізіологічно активний компонент біопрепарату. Широке впровадження таких біологічних комплексних препаратів має важливе значення як з позиції виробництва екологічно безпечної продукції, так і з позиції формування собівартості кінцевого продукту [41, 58].

За передпосівної обробки насіння люцерни посівної комплексом Ризобофит + Біополіцид, внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та проведення позакореневого підживлення в нормі  $N_{10}P_{10}K_{10}$  врожайність вегетативної маси люцерни посівної під час бутонізації становила 62,3 т/га, вихід сухої маси –12,7 т/га, що, на 12,9 та 11,5 %, відповідно більше, аніж без проведення позакореневого підживлення [59, 62].

Одним з найважливіших агротехнічних чинників впливу на формування обсягу та якості отриманого корму з посівів люцерни посівної є мінеральні добрива. Розробляючи систему удобрення цієї культури, обов'язково слід враховувати генетичні особливості сорту, темпи росту і розвитку протягом вегетації, погодні та ґрунтові умови, вік травостою та режим його використання і спосіб сівби. Наприклад, у дослідях, за сівби весною без покриву разом з врожаєм листостеблової маси в перший рік життя люцерна з ґрунту виносить, в середньому, 179 кг/га азоту, 19 кг/га фосфору, 61 кг/га калію, 96 кг/га кальцію, 42 кг/га та 11 кг/га натрію. В наступні роки для формування врожайності на рівні 45 т/га люцерна потребує 305–320 кг/га азоту, 65–80 кг/га фосфору та до 200 кг/га калію [63].

Під люцерну можна вносити органічні добрива – 20–40 т/га під попередник, фосфорно-калійні – під основний обробіток, за сівби під покрив вносять 90–150 кг  $P_2O_5$  і 60–100 кг/га  $K_2O$ , які спочатку використовуватимуться покривною культурою, а в подальшому – рослинами люцерни. Посіви люцерни наступних років життя щорічно підживлюють фосфором і калієм  $P_{30-60}K_{30-60}$  [48, 60].

Важливим чинником формування високих врожаїв сільськогосподарських культур, в тому числі, люцерни посівної, є забезпечення потреб рослин достатньою кількістю мікроелементів, без яких не відбувається повноцінне засвоєння основних макронутрієнтів та порушуються фізіологічні процеси в рослинах, так як забезпеченість рослин мікроелементами в достатній кількості визначає повноту синтезу ферментів, які впливають на засвоєння енергії та води. Ефективність використання мікроелементів залежить від способу їх внесення, форми та чутливості до нього рослин [16, 61].

Найчастіше у сільськогосподарській практиці використовують наступні форм мікроелементів: неорганічні сполуки у вигляді, переважно, оксидів і солей металів і промислові відходи, синтетичні хелати та фрити і нанопрепарати. При вирощуванні кормових трав найчастіше позакореневі

підживлення проводять хелатними добривами, як більш ефективними. Наприклад, у дослідях, проведення вапнування ґрунту та позакореневого підживлення хелатним добривом Квантум-бобовий забезпечив збільшення виходу перетравного протеїну з гектара на 9,3-18,7 % [18].

Проводячи позакореневе підживлення під час стеблуння мікродобривом МікроСтім–Молібден в дозі 0,3 л/га збір сухої маси збільшився на 9,1 ц/га, а сирого протеїну – на 1,6 ц/га [12].

Важливою складовою нинішніх технологій вирощування сіськогосподарських культур є регулятори росту, внесення яких забезпечує підвищення стійкості рослин до несприятливих умов різного походження: токсичної дії ксенобіотиків, значної температурної амплітуди, дефіциту зволоження, ушкодженості хворобами й шкідниками, що в підсумку забезпечує ріст урожайності та покращення якості продукції. Ефективність внесення регуляторів росту рослин обумовлюється строком внесення препарату та його концентрацією, умовами вирощування, сортовими особливостями тощо. При використанні регуляторів росту на кормових культурах, відмічається збільшення обсягів наростання вегетативної маси, підвищення вмісту поживних речовин та краща збереженість цінних рослин у травостой [7].

У дослідях, встановлено, що передпосівна обробка посівного матеріалу люцерни посівною регулятором росту забезпечила підвищення енергії проростання насіння на 3,9–14,3 %, а схожість – на 8,9–16,1 % [5].

Інший вчений [3] виявив, що передпосівне оброблення насіння і в подальшому рослин люцерни посівної регуляторами росту з ряду симтриазинів забезпечило приріст урожаю надземної маси на 5,3–15,6 %, а врожай насіння – на 8,6–19,2 %. До того ж, регулятори росту симтриазинового ряду підвищували вміст білку в біомасі на 3,21 %.

При вирощуванні люцерни посівної на насіння, її рослини формують багато квіток, але із-за специфіки цвітіння та подеколи несприятливих гідротремичних умов вона не забезпечує високий і стабільний урожай

насіння. Тому оброблення генеративних органів цієї багаторічної бобової культури може суттєво покращити фізіологічні передумови для підвищення запліднення квіток і зменшення їх опадання, а також опадання бобів. Так, за 3-разового обприскування люцерни хлор-холінхлоридом під час гілкування, бутонізації й цвітіння приріст врожаю насіння склав 27,1 % [18].

Регулятори росту можна застосовувати не лише в чистоїм вигляді, але й, поєднуючи з мікро- й макроелементами при позакореновому підживленні. Використовуючи такий агрозахід в критичні періоди росту та розвитку рослин, формуються кращі умови для процесу запліднення і формування та дозрівання насіння [20].

Незважаючи на високу здатність люцерни посівної до саморегуляції щільності стеблостою в її посівах, експериментальним шляхом визначено, що висіваючи цю культуру з нормою висіву 12 кг/га та шириною міжряддя 45 см посіви формували більшу щільність стебел, кращу облиственість рослин та вищий врожай надземної маси [8, 25].

В процесі росту та розвитку рослин люцерни посівної в структурі рослин змінюється співвідношення між частками листя та стебел, що відображається на кормовій цінності корму, оскільки листкова та стеблова компонента залежно від фенологічної фази відчуження рослини істотно різняться за вмістом поживних речовин [25].

Формування нової отави після скошування посівів люцерни вимагає щоразу формування та витрати значної кількості пластичних речовин в рослинах. За сприятливого вологозабезпечення дана культура досягає чергової укісної стиглості вже через 30–40 діб за висоти зрізу 6–8 см від поверхні ґрунту [30, 17].

Для одержання найбільш цінного корму вчені рекомендують скошувати люцерну в період від настання фази бутонізації до початку цвітіння, що на думку автора дозволяє використовувати травостій у високопродуктивному стані більш тривалий період [17, 20].

Інші вчені вважають, що найдоцільніше на зелений корм люцерну

скошувати ще на початку фази бутонізації, оскільки в такому віці рослини найбільш поживні і вже нарощують високу врожайність [22].

У досліджах Василенко Р.М. за скошування люцерни посівної у всіх укосах під час бутонізації забезпечило одержання максимального врожаїв зеленого корму, збір кормових одиниць і перетравного протеїну [9].

З метою одержання цінної сировини для приготування трав'яного борошна та протеїнового концентрату науковці рекомендують скошувати травостій люцерни на початку фази бутонізації, а при вирощуванні культури на сінаж – на початку фази цвітіння [20].

Постійно раннє постійне відчуження травостою люцерни посівної виснажує рослини та призводить до їх випадання. Однак і скошування рослин в усіх укосах у фазі масового цвітіння призводило до недобору врожаю та зниження поживності корму за рахунок різкого зниження вмісту протеїну, який на початку бутонізації становив 21,9 %, а до настання повної фази цвітіння знижувався до 18,8 % [30, 42].

Вченими також доведено, що постійне відчуження травостою люцерни посівної в ранні періоди вегетації в перший рік життя дозволяє одержати вищий урожай і більшу густоту рослин та щільність стеблостою, але призводить до зменшення вмісту вуглеводів у кореневій системі, в наслідок чого на другий і наступні роки життя рослини відзначаються нижчим вмістом поживних речовин, формують зріджений стеблостій та травостій, вони гірше перезимовують, менш стійкі до хвороб і шкідників, менш конкурентні до бур'янів, повільніше нарощують біомасу [42].

Для забезпечення високої продуктивності люцерни посівної тривалий період багато вчених рекомендує щороку в один з укосів скошування рослин проводити на початку або повного цвітіння, що забезпечить формування сприятливих умов нагромадження запасних вуглеводів у коронці кореневої системи та відростання в подальшому із неї нових пагонів [42, 45].

Продуктивність і перезимівля люцерни дуже суттєво обумовлюється часом останнього скошування, тому в Лісостепу й Поліссі, на думку деякий

вчених, рекомендовано скошувати травостій не пізніше кінця серпня, а в Степу – до кінця другої декади вересня, а якщо після перших заморозків, то за висоти скошування не менш як 10–15 см, оскільки рослини, що до настання зимового періоду досягли висоти 22 см і більше гірше перезимовують [20].

Таким чином, з метою одержання високої та стабільної кормової продуктивності люцерни посівної обов'язковим є впровадження інтенсивних технологій її вирощування, що базуються на максимальному врахуванні і забезпеченні вимог сучасних інтенсивних її сортів. Нині немає однозначної наукової думки щодо строків проведення укосів люцерни, тому визначення та вивчення їх в умовах конкретного регіону дозволить визначити найбільш оптимальні фенологічні фази відчуження вегетативної маси люцерни з метою одержання поживного корму та збереження травостоїв тривалий час у високопродуктивному стані.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов

Польовий дослід було закладено у 2024 році на базі ТОВ «Агролан Крупець», що знаходиться у Радивилівському районі Рівненської області.

Реалізація потенціалу продуктивності люцерни посівної, окрім дотримання агротехнічних вимог її вирощування, суттєво залежить від ґрунтово-кліматичних ресурсів регіону. Тому оцінка ґрунтових та агрокліматичних умов дозволяє визначити відповідність місцевих умов її біологічним вимогам та потенційним можливостям в даній місцевості.

Клімат регіону проведення досліджень помірно-континентальний, з середньорічною температура повітря  $+7,2$  °С. Максимальна середньомісячна температура впродовж року відмічається в липені ( $+17,3$  °С), мінімальна – в січні  $-5,8$  °С. Абсолютний максимум – на рівні  $+37$  °С найчастіше фіксується впродовж липня–серпня, абсолютний мінімум – у січні–лютому ( $-29$  –  $-35$ °С).

До найважливіших чинників успішної перезимівлі багаторічних трав відносять висоту снігового покриву й запаси продуктивної вологи в ґрунті. За переходу середньодобової температура повітря через  $0$ °С, зазвичай в середині листопада, починає формуватися сніговий покрив, який тримається, в середньому, впродовж 84–95 діб і зникає наприкінці березня. Середня висота снігового покриву коливається в межах 12–15 см з середнім запасом води в ньому 30–40 мм. Перші заморозки восени відмічають вже в першій декаді жовтня, останні навесні – в першій декаді травня. Характерними для Тернопільщини часті відлиги, коли денна температура взимку піднімається до  $8$ – $11$  °С, в наслідок чого часто формується льодова кірка, що негативно впливає на зимуючі культури, в тому числі, на посіви люцерни посівної.

Відновлення вегетації починається зі стійким переходом середньодобової температури повітря через  $+5$  °С, що, зазвичай, фіксується в другій–третьій декаді березня. Припиняється вегетація більшості

сільськогосподарських культур у другій–третій декаді жовтня. Період активної вегетації відбувається впродовж періоду, коли температура повітря перевищує  $+10^{\circ}\text{C}$  і триває, в середньому, 152–157 діб. За цей період нагромаджується сума активних температур в межах 2521–2691  $^{\circ}\text{C}$ . Річна сума опадів складає 547–649 мм, з них 91–113 мм в зимовий період, 117–135 мм впродовж весни, 192–209 мм влітку і 131–1366 мм восени.

На території господарства переважаючими є дернові ґрунти та в меншому обсязі сірі лісові, на яких і були розміщені посіви люцерни посівної. У шарі 0–15 см вміст гумусу становив 1,50 %, гідролітична кислотність – 0,60 мг-екв./100 г ґрунту, вміст обмінного кальцію 4,46 мг-екв./100 г ґрунту, вміст обмінного магнію 0,99 мг-екв./100 г ґрунту. рН сольове становить 5,4 у верхніх шарах ґрунту та зростає до 5,8 зі збільшення глибини, тому з метою створення сприятливих умов для нормального розвитку люцерни посівної і реалізації нею продуктивного потенціалу необхідно вапнувати задля зниження їх кислотності до нейтральних значень.

Для сірих лісових ґрунтів характерний високий вміст рухомих форм фосфору (136–160 мг/кг) і середній вміст обмінного калію (102–113 мг/кг). Оскільки ці ґрунти безструктурні, вони запливають та часто утворюють на поверхні кірку. Загалом, таких ґрунтах за проведення вапнування та внесення відповідних норм добрив можна отримувати високі врожаї люцерни.

*Погодні умови.* Впродовж періоду проведення досліджень ми фіксували також агрометеорологічні умови та проводили їх оцінку на відповідність біологічним вимогам рослин люцерни (табл. 2.1). За основними параметрами погоди отримані значення були близькими до багаторічної норми, але були також відмічені певні відхилення.

Осінь минулого року видалась дуже теплою – перевищення багаторічної норми середньомісячної температури у вересні, жовтні та листопаді становило, відповідно, 0,4, 0,9 та 1,3  $^{\circ}\text{C}$ , що на фоні достатньої кількості опадів створювало сприятливі умови для росту, розвитку та підготовки рослин до настання зимового періоду.

Таблиця 2.1

**Характеристика гідротермічних умов впродовж  
2023/2024 вегетаційного року**

Місяці	Середньодобова Температура повітря, °С	Середня багаторічна температура повітря, С <sup>0</sup>	Сума опадів, мм	Середня багаторічна сума опадів, мм
Вересень	15,3	14,9	83	56
Жовтень	9,1	8,2	31	38
Листопад	3,7	2,4	33	46
Грудень	1,8	-2,9	83	41
Січень	-4,9	-3,6	30	33
Лютий	-3,1	-2,5	41	35
Березень	5,8	2,1	56	34
Квітень	9,2	7,7	43	51
Травень	13,9	13,6	45	63
Червень	19,3	16,6	59	78
Липень	19,7	18,3	66	79
Серпень	21,5	18,2	41	75
За рік	9,3	7,8	611	629

Певний дефіцит зволоження в листопаді стримував переростання надземної біомаси люцерни посівної перед припиненням осінньої вегетації. Метеорологічна осінь (перехід температури повітря через позначку 15°C в бік зниження) настала 21 вересня, що було пізніше багаторічної норми.

Зимовий період дещо відрізнявся від багаторічного значення за температурним режимом. У грудні холодні періоди часто змінювались значними потепліннями, внаслідок чого середня місячна температура повітря перевищувала багаторічну норму на 4,7 °С. У січні та лютому, навпаки, температура була нижчою за багаторічну норму, проте за рахунок стійкого снігового покриву рослини добре перезимували.

Настання метеорологічної весни практично збігалось з початком календарної. Зазначений період почався зі стрімкого наростання температури повітря та швидкого прогрівання ґрунту. За достатньої кількості тепла та вологи, рослини досить швидко відновили ростові процеси. Перехід середньодобової температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  відбувся 4 квітня, що на 14 діб раніше відносно багаторічної дати. У травні температура повітря знаходилась майже на рівні багаторічної норми та становила  $13,9^{\circ}\text{C}$ , проте фіксувався певний дефіцит зволоження, оскільки сума опадів була на 18 мм меншою за середньо багаторічне значення у даній місцевості. Літній період (перехід середньодобової температури повітря через  $+15^{\circ}\text{C}$ ) відбувся 21 травня або на 3 доби раніше норми для даної місцевості.

У літній період ріст та розвиток рослин люцерни посівної і формування нею врожаю зеленої маси проходило на фоні підвищених температур повітря: у червні – на  $2,7^{\circ}\text{C}$ , у липні – на  $1,4^{\circ}\text{C}$ , у серпні – на  $3,3^{\circ}\text{C}$ . Впродовж всіх літніх місяців було відмічено дефіцит за кількістю опадів – відповідно, 19, 13 та 34 см.

В загальному, середня річна температура повітря перевищувала багаторічне значення на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , в той час як річна кількість опадів була меншою на 18 мм.

Таким чином, гідротермічні ресурси впродовж вегетації люцерни посівної у 2024 році мали певні відмінності відносно багаторічного значення, проте, загалом сприяли реалізації потенціалу продуктивності багаторічної бобової кормової культури.

## **2.2 Схема досліду та методика проведення досліджень**

Польові наукові дослідження за темою магістерської кваліфікаційної роботи проводили у 2023/2024 вегетаційному році відповідно до загальноприйнятих методик [6, 23].

Дослід закладали за схемою:

Фактор А – Сорт

1. Росана

2. Раміна

Фактор В – Режим використання

1. Бутонізація – бутонізація – бутонізація;

2. Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння;

3. Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння;

4. Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння.

Повторність досліду – чотириразова, площа посівної ділянки – 30 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>.

Агротехніка вирощування люцерни посівної була загальноприйнятою для Лісостепу, окрім факторів, що досліджувались. Попередником була пшениця озима, після збирання якої проводили луцення стерні (5–7 см). Основний обробіток ґрунту проводили на глибину 22–24 см. Перед сівбою проводили вапнування ґрунту та вносили N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, з наступною культивуацією на глибину 12–15 см. Потім посівний шар вирівнювали та ущільнювали комбінованим агрегатом Європак. У день сівби насіння обробляли біопрепаратом Ризоактив бобові. Сівбу проводили безпокрито, вузькорядним способом навісною сівалкою СН-16А із нормою висіву 8 млн. сх.насінин/га на глибину 1,5–2,0 см. Після сівби площу коткували кільчасто-шпоровими катками ЗКШ-3,6. Обліки, спостереження і вимірювання проводили на посівах люцерни другого року життя.

*Сорт Росана* – оригінатор Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Занесений до реєстру у 2016 році. Урожайність сухої маси – 4,2–9,9 т/га. Тривалість вегетаційного періоду – 53–74 діб, середньостиглий. Стійкість до вилягання – 8,5–9,0 бали, до посухи – 8,3–9,0 бали, до борошнистої роси – 8,8–9,0 бали, до стеблової іржі – 7,5–9,0 бали.

*Сорт Раміна* – оригінатор Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Занесений до реєстру у 2021 році. Урожайність сухої маси – 4,2–9,9 т/га. Тривалість вегетаційного періоду – 65–125 діб,

середньостиглий. Стійкість до вилягання – 7–8 бали, до посухи – 8–9 бали, до борошнистої роси – 8–9 бали, до стеблової іржі – 8 бали, до бурої плямистості – 8–9 бали.

Полеві досліді супроводжувалися наступними обліками, вимірюваннями та спостереженнями:

- фенологічні спостереження виконували відповідно до «Методики проведення досліджень в кормовиробництві». Початок фенологічних фаз відмічали за появи їх у 10 % рослин, а повну фазу – в 75 % [6]. У рослин люцерни посівної відмічали такі фенологічні фази розвитку: сходи, стеблуння, бутонізація та початок цвітіння.

- облік густоти травостою проводили під час фази сходів, перед припиненням осінньої та при відновленні весняної вегетації в трьох повтореннях на двох несумішних повтореннях на постійно закріплених майданчиках площею 1 м<sup>2</sup> [6];

- лінійний ріст рослин в динаміці зп основними в основними фазами розвитку вимірювали на 25 постійно закріплених рослинах в трьох повтореннях на двох несумішних повтореннях [6];

- площу листової поверхні визначали методом «висічк» [6];

- вміст сухої речовини визначали термостатно-ваговим методом [21];

- для обліку врожаю вегетативної маси скошували рослини на висоті 5–6 см з ділянки площею 10 м<sup>2</sup> у фази , відповідно до схеми досліді [6];

- поживність корму розраховували за вмістом у ньому основних поживних речовин (протеїн, жир, клітковина, БЕР) з урахуванням коефіцієнтів їх перетравності [21];

- оцінку економічної ефективності досліджуваних технологічних чинників вирощування люцерни посівної на зелений корм проводили на основі технологічних карт її вирощування за цінами 2024 року [26];

- статистичну оцінку отриманих результатів досліджен виконували, використовуючи пакети програм Excel та Statistica.

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Густота рослин люцерни посівної залежно від режиму використання травостою

На думку вчених [40], густота рослин – це основний елемент структури врожаю, який впливає на параметри інших елементів продуктивності рослин та обумовлює рівень продуктивності посівів.

На формування густоти рослин найбільше впливають норми висіву, польова схожості та виживаність рослин – показники, які визначаються ґрунтовими, метеорологічними, технологічними чинниками та біологічними особливостями культури.

У першу чергу, густота травостою обумовлюється інтенсивністю кущіння – чинник, завдяки якому формується розвиненіша коренева система і повніше використовуються поживні речовини та формується більша вегетативна маса. На інтенсивність кущіння впливає генетична природа рослини, її вік, стадія розвитку, фенологічна фаза розвитку та зовнішні умови: гідротермічні та світлові ресурси і забезпеченість поживними речовинами. Варто також зауважити, що щільність рослин у фітоценозі впливає і на взаємовідносини між різними видами в його складі.

Враховуючи значення даного показнику, ми проаналізували як змінюється щільність посівів люцерни посівної другого року життя залежно від режиму використання травостою, а саме, від того, в яку фенологічну фазу проводилося скошування (табл. 3.1).

У рік проведення сівби (2023 р.) впродовж росту та розвитку рослин складались несприятливі погодні умови – тривалі бездощові періоди на фоні підвищених температур повітря, що в свою чергу обумовили формування низької схожості насіння та суттєве зрідження травостою впродовж вегетації в перший рік життя рослин люцерни посівної на всіх варіантах дослідів.

На час відновлення вегетації люцерни посівної навесні другого року життя кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> становила 379–389 шт., залежно від варіанту

досліді. Більша кількість рослин на площі була відмічена у сорту люцерни Росана – 388–389 шт./м<sup>2</sup>.

Таблиця 3.1

**Густота рослин люцерни посівної другого року життя залежно від режиму використання, шт./м<sup>2</sup>**

Режим використання травостою	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>		Вживаність рослин за вегетаційний період впродовж другого року життя, %
	на час відновлення вегетації	на час припинення вегетації	
<b>Сорт Росана</b>			
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	387	238	61,5
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	388	245	63,1
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	389	261	67,1
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	388	285	73,5
<b>Сорт Раміна</b>			
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	379	230	60,7
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	380	241	63,4
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	381	252	66,1
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	383	273	71,3

До припинення вегетації в кінці другого року життя кількість рослин, залежно від варіанту досліді, зменшувалась на 26,5–39,3 % від кількості рослин, що були на час відновлення весняної вегетації. Збереженість рослин за агрометеорологічний вегетаційний період впродовж другого року життя становила 61,5–73,5 % на посівах сорту Росана та 60,7–71,3 % на посівах люцерни посівної сорту Раміна. Загалом, до моменту припинення осінньої вегетації в другий рік життя кількість рослин на 1м<sup>2</sup> становила 230–273 шт. у сорту Раміна та 238–283 шт. у сорту Росана. Варто відмітити, що ні

формування густоти рослин сортові особливості люцерни посівної впливали менше, порівняно з впливом режимів скошування рослин.

Відомо, що скошування багаторічних бобових трав, в тому числі люцерни посівної, в ранні фенологічні фази не забезпечує формування сприятливих умов для нагромадження необхідної кількості запасних пластичних речовин у коренях рослин люцерни. Оскільки отавність, тобто відростання рослин потребує значних енергетичних затрат, то значна кількість більш ослаблених рослин, які не в змозі підтримувати нормальні процеси й розвитку, випадають з травостою. Відповідно, на час припинення вегетації найменшу кількість рослин – на рівні 230–238 шт./га залежно від сорту, нараховували на ділянках, на яких всі три укоси проводили максимально рано – у фазі бутонізації, опираючись на загальні рекомендації, що в цей час рослини містять найвищий вміст перетравного протеїну в рослинній біомасі.

Проте, аналізуючи одержані дані, ми бачимо, що проведення хоча б одного укосу пізніше – на початку цвітіння забезпечувало збільшення кількості рослин до 241–245 шт./м<sup>2</sup>. Проводячи 2 укоси на початку цвітіння кількість збережених рослин була ще більшою – 252–261 шт./м<sup>2</sup>, залежно від біологічних особливостей сорту. Максимальна кількість збережених рослин була на ділянках, де всі три укоси проводили на початку фенологічної фази цвітіння – 273–285 шт./м<sup>2</sup>. За всіх режимів використання травостою люцерни посівної більша збереженість рослин була у сорту Росана.

Таким чином, трикратне скошування травостою на початку фенологічної фази цвітіння забезпечило збільшення збереженості рослин впродовж вегетації в другий рік життя та, відповідно, зростання кількості рослин до настання припинення вегетації на 18,7–19,7 % порівняно до контрольного варіанту, на якому люцерну тричі скошували у фазі бутонізації.

### 3.2 Висота рослин люцерни посівної залежно від режиму використання травостою

Формування рівня врожайності посівів люцерни посівної обумовлюється багатьма параметрами, серед яких одним з найголовніших є лінійний ріст рослин. У рік сівби багаторічні бобові трави активно ростуть у висоту вже через 2-3 тижні після появи сходів, підтримуючи високі темпи ростових процесів. Так як люцерну посівну у досліді висівали безпокровним способом, то в рік сівби її посіви формували два урожаї вегетативної маси, які скошували у на початку фенологічної фази цвітіння. При цьому, висота рослин першого укосу становила 66,1 см, другого – 345,5 см.

На другому році життя посіви люцерни формували три укоси вегетативної маси. За параметрами лінійного росту під впливом зовнішніх умов, режиму скошування та черговості укосу, різнились (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

#### Лінійний ріст рослин люцерни посівної залежно від строку скошування, см

Режим використання травостою	1 укіс	2 укіс	3 укіс	Середнє за вегетацію
<b>Сорт Росана</b>				
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	80,3	67,5	50,6	66,1
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	80,5	67,3	51,4	66,4
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	80,4	74,2	53,1	69,2
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	86,6	75,7	54,0	72,1
<b>Сорт Раміна</b>				
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	79,2	66,2	48,2	64,5
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	79,4	66,0	50,6	65,3
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	79,3	72,7	51,5	67,8
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	83,5	74,4	53,2	70,4

Для рослин люцерни посівної інтенсивне наростання лінійного росту характерне до настання фенологічної фази цвітіння, відповідно, зміщення строку відчуження надземної маси сприяє більшому приросту висоти рослин та загальної врожайності посіву.

Нами відмічено, що рослини люцерни посівної за першого укосу, незалежно від режиму використання формували вищі рослини, аніж рослини послідуєчих, другого та третього укосів. Так, за скошування першого укосу висота рослин становила 79,2–86,6 см, за другого укосу – 66,2–75,7 см, за третього укосу – 48,2–54,0 см.

Аналізуючи вплив на формування висоти рослин режиму скошування, можна зробити наступні висновки: зміщення строків скошування з фази бутонізації на початок цвітіння хоча б в один з укосів сприяє формуванню вміщеного травостою. Так, за скошування люцерни посівної у фазі бутонізації висота рослин у першому укосі становила 79,2–80,5 см, залежно від сорту. Однак, скошування в першому укосі на початку цвітіння забезпечувало наростання лінійного росту головного пагону до 83,5–86,6 см, залежно від сорту. У другому укосі загальна висота травостою знижувалась, проте закономірність, відмічена в першому укосі, зберігалась – за скошування у фазі бутонізації висота рослин становила 66,0–67,5 см, проте за скошування у на початку цвітіння – 72,7–75,7 см, в тому числі за скошування на початку цвітіння і в першому укосі, і в другому укосі – рослини були найвищими та досягали висоти 74,4–75,7 см, залежно від сорту.

До настання третього укосі рослини формували найнижчий травостій, в якому висота рослин коливалась у межах 64,5–72,1 см, але як і за попередніх двох укосів, на варіантах, де скошування рослин проводили на початку цвітіння рослини були вищими. Так, за скошування в усі три укоси у фазі бутонізації лінійний ріст рослин становив 48,2–50,6 см. За проведення першого та другого укосів у фазі бутонізації, а третій на початку цвітіння висота рослин зростала до 50,6–51,4 см. За проведення першого укосу у фазі бутонізації, а послідуєчі на початку цвітіння – висота рослин у третьому

укоші становила 51,5–53,1 см, а на ділянках, де всі три укоші проводили тоді, коли рослини починала зацвітати висота рослин була максимальною та становила 70,4–72,1 см.

У середньому за вегетацію найменш низькорослі рослини формувались на варіантах, що передбачали проведення за скошування рослин у всі три укоші у фенологічній фазі бутонізація – 64,5–66,1 см. У міру зростання кількості укосів в пізніший термін – на початку цвітіння, середня висота рослини за всі три укоші зростала, досягаючи свого максимуму на ділянках, де всі три укоші проводили на початку цвітіння рослин люцерни посівної – 70,4–72,1 см, залежно від сорту. Збільшення висоти рослин позитивно впливало на формування урожайності посівів. За всіх варіантів режиму скошування за триукісного використання посівів більш високорослий стеблостій формував сорт люцерни посівної Росана.

### **3.3 Формування листкової поверхні в посівах люцерни посівної залежно від сорту та режиму скошування травостою**

Площа асиміляційної поверхні будь яких сільськогосподарських культур суттєво впливає на формування їх врожайності, оскільки листки виступають основним фотосинтетичним органом рослин, в якому відбувається утворення органічної речовини. Від параметрів листкової поверхні та тривалості її активного функціонування залежить ефективність фотосинтетичної діяльності рослин, яка обумовлюється активністю споживання двоокису вуглецю листками. Забезпеченість рослин волюю та елементами живлення є ефективними та необхідними для рослин рівно на стільки, на скільки вони забезпечують створення оптимальних умов для перебігу ефективного фотосинтезу і використання створених внаслідок цього процесу продуктів, на процесі росту, розвитку та формування урожаю.

На тривалість та ефективність роботи асиміляційного апарату люцерни посівної, як інших сільськогосподарських культур, суттєво впливають технологічні чинники, одним з найважливіших серед яких при вирощуванні

багаторічних культур на зелений корм, є режим використання травостою.

Результати наших досліджень, щодо впливу строку скошування на формування листової поверхні наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Площа листя в посвах люцерни посівної залежно від режиму використання травостою та сорту, тис.м<sup>2</sup>/га**

Режим використання травостою	1 укіс	2 укіс	3 укіс	Разом за три укоси
<b>Сорт Росана</b>				
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	43,3	25,4	14,6	83,3
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	43,4	25,6	15,2	84,2
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	43,5	25,9	16,1	85,5
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	45,9	27,5	17,7	91,1
<b>Сорт Раміна</b>				
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	41,8	23,9	13,1	78,8
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	41,9	24,1	13,7	79,7
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	42,0	24,4	14,6	81,0
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	44,4	26,2	16,2	86,8
НІр				

За результатами представлених даних у першому укосі площа листя в посівах люцерни посівної сорту Росана становила 43,3–45,9 тис. м<sup>2</sup>/га, у сорту Раміна – 41,8–44,4 тис. м<sup>2</sup>/га. Найменша площа листя на ділянках обох сортів – на рівні 41,8–43,5 тис. м<sup>2</sup>/га була на варіантах, що передбачав проведення скошування у фенологічній фазі бутонізації. За скошування травостоїв люцерни на початку цвітіння рослин площа листя зростала до 44,4–45,39 тис. м<sup>2</sup>/га.

У другому укосі відмічали аналогічну закономірність – найменша

площа листя була на варіантах, на яких відчуження надземної біомаси проводили під час фенологічної фази бутонізації – 23,9–25,6 тис. м<sup>2</sup>/га, залежно від сорту. На варіанті, де перший укіс проводили у фазі бутонізації, а другий на початку цвітіння – площа листя становила 24,4–25,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Та найбільша площа листків у другому укосі була на варіанті, де і перший, і другий укіс проводили на початку фази цвітіння – 26,2–27,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

У третьому укосі, поібно до попередніх двох, найменша площа листя – на рівні 13,1–14,6 тис. м<sup>2</sup>/га, залежно від сорту, наростала за проведення всіх укосів в рекомендованій фазі бутонізації. Проте, проведення навіть лише третього укосу на початку цвітіння збільшувало площу листкової поверхні в посівах до 13,7–15,2 тис. м<sup>2</sup>/га. На варіанті, де на початку цвітіння виконували і другий, і третій укіс площа листя була ще більшою та становила 24,4–25,9 тис. м<sup>2</sup>/га, а за умови проведення всіх трьох укосів на початку цвітіння формувалась найбільша листкова поверхня – 16,2–17,7 тис. м<sup>2</sup>/га, залежно від сорту.

Підсумовуючи площу листкової поверхні за всі три укоси та аналізуючи отримані результати, можна зазначити наступне – скошування травостою люцерни посівної у рекомендованій фазі бутонізації, оскільки за даними хімічного складу в даний період свого росту і розвитку її рослини містять найвищий вміст протеїну, рослини формували найменшу листкову поверхню – 78,8–83,3 тис. м<sup>2</sup>/га. Проте, зі збільшенням кількості укосів на початку цвітіння люцерни листкова поверхня зростала та досягала свого максимуму на варіанті, на якому всі три укоси даної багаторічної кормової культури проводили на початку цвітіння – 81,0–83,3 тис. м<sup>2</sup>/га.

Отже, скошування люцерни посівної у фазі бутонізації обумовлювало формування найменшої листкової поверхні як за укосами (перший – 41,8–43,3 тис. м<sup>2</sup>/га; другий – 23,9–25,4 тис. м<sup>2</sup>/га; третій – 13,1–14,6 тис. м<sup>2</sup>/га), так і всього за вегетацію в другий рік життя – 78,8–83,3 тис. м<sup>2</sup>/га, залежно від сорту. Зростання кількості укосів на початку цвітіння збільшувало площу листя в посівах. Максимальна листкова поверхня в посівах люцерни посівної

за укосами (в першому – 44,4–45,9 тис. м<sup>2</sup>/га; другому – 26,2–27,5 тис. м<sup>2</sup>/га та третьому – 16,2–17,7 тис. м<sup>2</sup>/га) і разом за три укоси – 86,8–91,1 тис. м<sup>2</sup>/га була зафіксована на варіанті, де відчулення надземної біомаси у всі укоси проводили на початку цвітіння. Формування більшої листкової поверхні на всіх варіантах досліду було характерне для сорту Росана.

### **3.4 Строки збирання листостеблової маси люцерни посівної**

При вирощуванні кормових трав на зелений корм зміщення строку їх скошування в більш пізні обумовлює зростання їх урожайності, проте, призводить до зниження кормової цінності, що й зумовлює пошук науковцями оптимального періоду використання травостою, за якого б висока врожайність поєднувалась з відмінною якістю одержаного корму.

У нашому досліді ми вивчали вплив строків скошування на кормову продуктивність люцерни посівної другого року життя, а також визначали дати проведення укосів і тривалість періодів між укосами травостою люцерни посівної. Одержані результати представлені в таблиці 3.4.

У ході аналізування відмічено, що зміщення строків скошування стеблостою люцерни посівної в більш пізнішу фенологічну фазу, аніж найчастіше рекомендовану, призводило до подовження тривалості міжукісного періоду.

Загалом, від дати відновлення весняної вегетації до дати настання першого укосу у фазі бутонізації – 23 травня у сорту Росана та 21 травня у сорту Раміна проходило, відповідно, 69 та 67 діб. За скошування на початку цвітіння минало 74 і 72 доби, а дата проведення укосу наставала, відповідно, 30 та 27 травня.

У другому укосі на варіанті, де травостій відчужували у фазі бутонізації у сорту Росана укісна стиглість наставала 5 липня, у сорту Раміна 3 липня, а міжукісний період становив, відповідно, 43 та 41 добу. За проведення першого укосу у фазі бутонізації, а другого – на початку цвітіння дата настання укісної стиглості зміщувалась до 8 липня (сорт Росана) та 5

липня (сорт Раміна), міжукісні періоди подовжувались до 46 та 43 діб.

Таблиця 3.4

**Календарні дати проведення укосів та тривалість періоду між укосами травостою люцерни посівної**

Режим використання травостою	1 укіс	2 укіс	3 укіс
Сорт Росана			
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	<u>23 травня*</u> 69**	<u>5 липня</u> 43	<u>10 серпня</u> 35
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	<u>23 травня</u> 69	<u>5 липня</u> 43	<u>13 серпня</u> 38
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	<u>23 травня</u> 69	<u>8 липня</u> 46	<u>17 серпня</u> 39
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	<u>30 травня</u> 74	<u>14 липня</u> 45	<u>19 серпня</u> 37
Сорт Раміна			
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	<u>21 травня</u> 67	<u>3 липня</u> 41	<u>7 серпня</u> 32
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	<u>21 травня</u> 67	<u>3 липня</u> 41	<u>10 серпня</u> 35
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	<u>21 травня</u> 67	<u>5 липня</u> 43	<u>15 серпня</u> 37
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	<u>27 травня</u> 72	<u>13 липня</u> 44	<u>18 серпня</u> 36

*Примітка:* \* – дата проведення укосу, \*\* – тривалість між укосами, діб

За проведення і першого, і другого укосів на початку цвітіння укісна стиглість травостоїв, залежно від сорту, наставала 13–14 липня, а період між першим та другим укосами тривав 44–45 діб.

Третій укіс за скошування у фазі бутонізації починався через 35 діб (сорт Росана) та 32 доби (сорт Раміна) наставав, відповідно, 10 та 7 серпня. Зі збільшенням кількості укосів на початку фази цвітіння дати настання останнього укосі відтерміновувалися та були найпізніше – відповідно, 19 та

18 серпня. При цьому слід відмітити, що збільшення кількості скошувань на початку фази цвітіння подовжувало й період між укосами, але лише на варіантах, де зміщення строку скошування було 1-2 рази за вегетацію. На варіантах, де всі три укоси проводили на початку цвітіння календарні дати їх проведення зміщувалися у бік пізніх, проте період між другим та третім укосами дещо скорочувався, що було обумовлено скороченням тривалості фенологічних фаз.

Отже, трикратне скошування травостою люцерни посівної на початку цвітіння обумовлювало подовження періоду її вегетації та стимулювало більш інтенсивне наростання вегетативної маси порівняно з проведенням скошування посівів на зелений корм у фенологічній фазі бутонізації.

### **3.5 Формування кормової продуктивності люцерни посівної**

Строки скошування вегетативної маси багаторічних бобових трав, у тому числі люцерни посівної відіграють значну роль у формуванні кормової продуктивності посівів, оскільки суттєво впливають на світловий, тепловий та водний режими і забезпечення рослин поживними речовинами. До того ж, по мірі росту та розвитку рослин в структурі кормової маси суттєво змінюється співвідношення між стебловою та листковою компонентою урожаю, що значною мірою відображається на формуванні поживності одержаного корму. Варто також відмітити, що хімічний склад стебел та листя у різні фенологічні фази розвитку рослин також різняться. Урожайність вегетативної маси люцерни посівної зростає від фази відростання та досягає свого максимуму при настанні фенологічної фази повго цвітіння.

За достатнього вологозабезпечення найбільш інтенсивно наростання габітусу рослин відбувається в період від фази бутонізації до початку цвітіння – в цей період часу листкова складова становить близько 50–60 % від обсягу врожаю. З настанням повної фази цвітіння частка листя у структурі врожаю починає різко знижуватися, а процес огрубіння стебел посилюється, як наслідок, кормова цінність корму знижується.

Оптимальною фазою скошування травостою люцерни посівної є період від фенологічної фази бутонізації до початку цвітіння. Відтак, визначення оптимальної фази розвитку люцерни для скошування її посівів на зелений корм забезпечить формування високого сумарного врожаю її вегетативної маси за високх параметрів кормової цінності і сприятиме подовженню продуктивного довголіття посівів цієї багаторічної цінної бобові культури. Результати впливу режиму використання посівів люцерни посівної другого року на формування її кормової продуктивності представлено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

**Кормова продуктивність вегетативної маси люцерни посівної, т/га**

Режим використання травостою	Вегетативна маса	Суша речовина	Сирий протеїн	Кормові одиниці
<b>Сорт Росана</b>				
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	41,69	8,71	2,059	7,88
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	41,95	9,04	2,042	8,12
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	42,46	9,11	2,038	8,54
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	46,38	10,72	2,189	9,84
<b>Сорт Раміна</b>				
Бутонізація – бутонізація – бутонізація	41,47	8,48	2,037	7,66
Бутонізація – бутонізація – початок цвітіння	41,73	8,82	2,021	7,91
Бутонізація – початок цвітіння – початок цвітіння	42,24	8,88	2,016	8,32
Початок цвітіння – початок цвітіння – початок цвітіння	46,16	10,48	2,167	9,62
НІР 05	0,69	0,19	0,099	0,18

Аналізуючи вплив режиму скошування травостою люцерни посівної на формування валового урожаю її вегетативної маси можна відмітити наступне, що за скошування посівів у фенологічній фазі бутонізації урожайність люцерни була найменшою та становила 41,47–41,69 т/га залежно від сорту. Зі збільшенням кількості укосів на початку цвітіння урожай посівів люцерни зростав та досягав максимальних значень – на рівні 46,16–46,38 т/га за проведення всіх трьох укосів на початку фенологічної фази цвітіння люцерни.

Аналогічна закономірність відмічена нами також щодо нагромадження посівами люцерни посівної сухої речовини залежно від строків проведення укосів. Найменший вихід сухої речовини – в межах 8,48–8,71 т/га відмічено на варіантах, де скошування травостою проводили у фазі бутонізації. Зі збільшенням кількості укосів на початку цвітіння люцерни вихід сухої речовини з кормової площі зростав та досягав своїх максимальних у досліді валових значень – 10,48–10,72 т/га за проведення трьох укосів на початку фенологічної фази цвітіння.

Щодо продуктивності посівів люцерни посівної за виходом з гектару сирого протеїну, то результати були наступними: найменший вихід протеїну отримали на посівах обох сортів люцерни на варіанті, де перший укіс вегетативної маси проводили у фазі бутонізації, а наступні два на початку цвітіння – 2,016–2,038 т/га, але максимальну продуктивність за даним показником, за рахунок найвищої врожайності, було одержано на ділянках, де всі три укоси травостою проводили на початку цвітіння – 2,167–2,189 т/га.

За узагальнюючим показником поживності корму і продуктивності кормової площі, тобто за виходом з гектару кормових одиниць визначено, що найменш продуктивними були варіанти, де всі три укоси проводили з настанням фенологічної фази бутонізації – 7,66–7,88 т/га. У міру збільшення кількості укосів в період початку цвітіння продуктивність кормової площі за даним показником зростала, досягаючи свого максимуму – 9,62–9,84 т/га на ділянках, де всі три укоси проводили саме на початку цвітіння рослин.

Таким чином, за триукісного скошування люцерни на початку цвітіння культури валовий вихід урожаю зеленої маси (46,16–46,38 т/га), сухої речовини (10,48–10,72 т/га), сирого протеїну (2,167–2,189 т/га) та кормових одиниць (9,62–9,84 т/га) досягав максимальних значень у досліді. Вищу продуктивність за всіма параметрами забезпечував сорт люцерни посівної Росана.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур характеризується обсягом одержаного прибутку та рівнем рентабельності, визначення яких обумовлюється величиною реалізаційної ціни продукції, продуктивності культури і сукупних витрат на її вирощування. За даними цих показників розраховують вартість і собівартість продукції. Однак, при вирощуванні кормових культур є свої особливості, оскільки враховується мета вирощування таких культур – на насіння ячміна на зелений корм, так як від цього залежить величина прямих затрат і реалізаційна вартість кінцевого продукту. При вирощуванні кормових культур, в тому числі люцерни посівної, на зелений корм розрахунок економічної ефективності її вирощування є умовним, оскільки такий вид продукції не реалізовується, а використовується на власні потреби.

Оцінюючи економічну ефективність вирощування люцерни посівної залежно від режиму скошування, ми користувались технологічними картами її вирощування, а вартість добрив, пального, інших ресурсів та основної продукції брали за цінами 2024 року. Варто також відмітити, що найбільш затратною частиною при вирощуванні багаторічних бобових трав на норм є перший рік, тому розрахунок економічної ефективності взятий нами з урахуванням першого року життя люцерни посівної.

Згідно проведених розрахунків встановлено, що режим скошування та сортові особливості впливали на формування економічної ефективності вирощування люцерни посівної на зелений корм (табл. 4.1).

За результатами проведених досліджень нами встановлено, що всі досліджувані технологічні можелі вирощування люцерни посівної на зелений корм є конкурентоздатними, оскільки на всіх варіантах дослідження рівень рентабельності перевищує 100 %. Однак, відмічено, що за скошування травостою люцерни посівної у всі три укоси у фазі бутонізації умовно чистий

прибуток (16452–16712 грн) та рівень рентабельності (168,4–169,3 %) були найменшими.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування люцерни посівної залежно від режиму скошування**

Показник	1 варіант*	2 варіант**	3 варіант***	4 варіант****
Сорт Росана				
Вартість валової продукції, грн.	26606	27806	29261	32696
Виробничі затрати, грн	9869	10000	10062	10198
Собівартість 1т. к.од., грн	1124,5	1107,6	1083,9	1036,1
Умовно чистий прибуток, грн	16712	17781	19174	22473
Рівень рентабельності, %	169,3	177,8	190,6	220,4
Сорт Раміна				
Вартість валової продукції, грн.	26309	27509	28964	32399
Виробничі затрати, грн	9767	9898	9960	10096
Собівартість 1т. к.од., грн	1064,5	1047,6	1023,9	976,1
Умовно чистий прибуток, грн	16452	17521	18914	22213
Рівень рентабельності, %	168,4	177,0	189,9	220,0

*Примітка:* режим скошування вегетативної маси люцерни посівної: \* – бутонізація–бутонізація–бутонізація; \*\* – бутонізація–бутонізація–початок цвітіння; \*\*\* – бутонізація–початок цвітіння–початок цвітіння; \*\*\*\* – початок цвітіння–початок цвітіння–початок цвітіння.

При цьому, зі збільшенням кількості укосів, проведених на початку фенологічної фази цвітіння, зростали як умовно чистий прибуток, так і рівень рентабельності, досягаючи максимальних значень – відповідно, 22213–22473 грн та 220,0–220,4 %, залежно від сорту на варіанті, де на другому році життя люцерни посівної всі три укоси проводили на початку фази цвітіння рослин.

Таким чином, вирощування люцерни на зелений корм та скошування в

період від фази бутонізації до початку цвітіння є рентабельним, проте максимальний чистий прибуток – на рівні 22213–22473 грн та рівень рентабельності – у межах 220,0–220,4 % одержано за триукісного використання травостою та проведення укосів на початку фенологічної фази цвітіння. За значеннями показників економічної оцінки різниця між сортами була незначною.

## ВИСНОВКИ

За результатами аналізу наукової літератури за темою досліджень та узагальнення отриманих результатів експерименту і економічного їх аналізу можна зробити наступні висновки, щодо впливу технологічних заходів на формування кормової продуктивності люцерни посівної на зелений корм:

1. Ґрунтово-кліматичні умови регіону проведення досліджень цілком придатні для вирощування люцерни посівної та формування її посівами високої врожайності. Гідротермічні умови 2023/2024 вегетаційного року подеколи відрізнялись від багаторічного значення, але загалом сприяли реалізації потенціалу продуктивності цієї бобової кормової культури.

2. Трикратне скошування травостою люцерни посівної на початку фенологічної фази цвітіння сприяло кращій збереженості її рослин впродовж вегетації в другий рік життя – до припинення осінньої вегетації кількість рослин була на 18,7–19,7 % більшою, аніж порівняно на контрольному варіанті, де люцерну тричі скошували у фазі бутонізації.

3. Найменш низькорослі рослини формувались на варіантах, де всі три укоси проводили у фазі бутонізації – 64,5–66,1 см. Максимальна висота рослин – на рівні 70,4–72,1 см, залежно від сорту, була на ділянках, де всі три укоси проводили на початку цвітіння рослин люцерни посівної. За всіх варіантів режиму скошування більш високорослий стеблостій формував сорт люцерни посівної Росана.

4. Скошування люцерни посівної у фазі бутонізації обумовлювало формування найменшої листкової поверхні як за укосами, так і всього за вегетацію в другий рік життя – 78,8–83,3 тис. м<sup>2</sup>/га, залежно від сорту. Максимальна листкова поверхня в посівах люцерни посівної – разом за три укоси в межах 86,8–91,1 тис. м<sup>2</sup>/га зафіксована на варіанті, де скошування надземної біомаси у всі укоси проводили на початку цвітіння. Формування більшої листкової поверхні на всіх варіантах досліду було характерне посівів люцерни посівної сорту Росана.

5. Трикратне скошування травостою люцерни посівної на початку

цвітіння обумовлювало подовження строків настання укісної стиглості та стимулювало більш інтенсивне наростання вегетативної маси порівняно з проведенням скошування посівів на зелений корм у фенологічній фазі бутонізації.

6. За триукісного скошування люцерни на початку цвітіння культури валовий вихід урожаю зеленої маси (46,16–46,38 т/га), сухої речовини (10,48–10,72 т/га), сирого протеїну (2,167–2,189 т/га) та кормових одиниць (9,62–9,84 т/га) досягав максимальних значень у досліді. Вищу продуктивність за всіма параметрами забезпечував сорт люцерни посівної Росана.

7. Вирощування люцерни на зелений корм та скошування в період від фази бутонізації до початку цвітіння є рентабельним, проте максимальний чистий прибуток (22213–22473 грн) та рівень рентабельності (220,0–220,4 %) одержано за триукісного використання травостою та проведення укосів на початку фенологічної фази цвітіння. За значеннями показників економічної оцінки різниця між сортами була незначною.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Рівненської області на сірих лісових ґрунтах задля одержання урожаю вегетативної маси люцерни посівної другого року життя на рівні 46,16–46,38 т/га з виходом сухої речовини 10,48–10,72 т/га та сирого протеїну 2,167–2,189 т/га за рівня рентабельності 220,0–2020,4 % агроформуванням різних форма власності рекомендується проводити скошування травостою культури на початку фенологічної фази цвітіння.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамень Ф., Кудінов С. Удосконалення технології вирощування люцерни в умовах зрошення Криму. *Тваринництво України*. Київ. 2015. № 9. С. 14–18.
2. Антипова Л. К. Люцерна – універсальна рослина для агроценозів. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 62. С. 143–149.
3. Антипова Л. К. Поглинання елементів живлення бур'янами залежно від технології вирощування люцерни насінневого призначення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 2 (93). С. 79–85.
4. Антонів С. Ф. Агроекологічні та технологічні аспекти ефективності насінництва багаторічних трав в Україні. *Кримський агротехнологічний університет НАУ*. Вип. 107. 2010. С. 235–240.
5. Антонів С. Ф., Колісник С. І., Запрута О. А. Агроекологічні аспекти технології вирощування насіння нових сортів бобових трав в умовах Лісостепу та Полісся України. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 53–61.
6. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництві. Вінниця, 1994. 96 с.
7. Блах М. В., Телекало Н. В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність люцерни посівної в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. Вип. 6 (Т2). С. 35-43
8. Бобер А.Ф., Марков В. В. Конкурентна придатність різних сортів люцерни для вирощування під покривом злакових культур. *Вісник аграрної науки*. 2016. №11. С.24–27.
9. Василенко Р. М. Біоенергетична оцінка технологій вирощування багаторічних агрофітоценозів на півдні України. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 85. С. 75–79.
10. Власюк Н., Гончаревич Т. Джерело кормового білка. Люцерна. *Аграрний тиждень*. 2019. № 1–2. С. 47–49.

11. Гетман Н. Я., Векленко Ю. А., Ткачук Р. О. Формування екологічно стійких агрофітоценозів люцерни посівної залежно від умов вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 85. С. 70–74.
12. Гетман Н. Я., Квітко Г. П. Агробіологічне обґрунтування ресурсоощадних технологій вирощування фітоценозів багаторічних та однорічних кормових культур у польовому кормовиробництві. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 9. С. 44–47.
13. Гетман Н. Я., Циганський В. І. Кормова продуктивність люцерни посівної (*Medicago sativa* L.) залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. *Black Sea Scientific Journal of Academic Research*. 2015. Tbilisi, 2014. Vol. 16. P. 15–19.
14. Гетман Н. Я., Циганський В. І. Продуктивність люцерни посівної залежно від вапнування ґрунту та обробки насіння в умовах Лісостепу Правобережного. *Вісник Сумського НАУ*. 2014. № 3 (28). С. 137–141.
15. Гетман Н. Я., Циганський В. І., Коваленко В. П. Люцерна посівна в польовому кормовиробництві. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 73. С. 118–123.
16. Гетман Н.Я. Сортові ресурси люцерни посівної в інтенсифікації польового кормовиробництва. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 19 (4). С. 51-64.
17. Гетман Н.Я., Квітко М.Г. Продуктивність люцерни посівної залежно від сортових особливостей та гідротермічних умов Лісостепу правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 17 (2). С. 143-155.
18. Гетман Н.Я., Квітко М.Г., Циганський В.І. Люцерна посівна : монографія. ТВОРИ. 2021. 428 с.
19. Гетман. Н.Я., Векленко Ю.А., Ковтун К.П. Технології вирощування кормових культур і луківництво. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні : монографія / за ред. Я.М. Гадзала, В.Ф. Камінського. Аграрна наука, 2016. С. 258-294.

20. Голобородько С. П., Сніговий В. С., Сахно Г. В. Люцерна. Херсон: Айлант, 2007. 328 с.
21. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.
22. Демидаць Г.І., Івановська Р.Т., Коваленко В.П., Малинка Л.В. Показники органогенезу і продуктивність люцерни посівної залежно від строку сівби та покривної культури. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 66. С. 183–188.
23. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ : Дія, 2014. 288 с.
24. Забарний О. С. Біоенергетична ефективність технологій вирощування люцерни посівної на зелений корм. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 70. С. 60–64.
25. Забарний О. С. Вплив гідротермічних умов на урожайність листостеблової маси люцерни в умовах правобережного Лісостепу. *Агрономія*. 2010. № 13. С. 430-434.
26. Збарський В. К., Мацибора В. І., Чалий А. А. Економіка сільського господарства. Київ: Каравелла, 2012. 280 с.
27. Квітко Г. П., Ткачук О. П., Гетман Н. Я. Багаторічні бобові трави – основа природної інтенсифікації кормовиробництва та поліпшення родючості ґрунту в Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 112–117.
28. Квітко Г., Брунь І., Мазур В. Адаптивні енергоощадні технології вирощування багаторічних бобових трав на корм в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 66. С. 78–83.
29. Квітко Г.П., Поліщук І.С., Протопіш І.Г. Багаторічні трави як природний фактор стабільного розвитку агропромислового виробництва Україн. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 7. С. 186–196.

30. Квітко М. Г. Формування облиственості люцерни посівної за фазами росту і розвитку. *Корми і кормовиробництво*. 2019. Вип. 87. С. 48–56.
31. Килимнюк О. І., Гончарук В. В., Гончарук В. В. Хімічний склад листостеблової маси люцерни за фазами росту і розвитку. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 138–141.
32. Кірілеско О. Л. Вплив насичення ланок кормових сівозмін багаторічними травами і проміжними культурами на баланс гумусу в ґрунті. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип. 76. С. 151–157.
33. Коваленко В. П. Формування площі листової поверхні та урожайності багаторічних трав залежно від її складу та рівня мінерального живлення. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2015. № 210. С. 57–62.
34. Кургак В. Г. Способи підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав у луківництві. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 59. С. 20–28.
35. Кургак В. Г., Гетман Н. Я., Векленко Ю. А., Ковтун К. П. Технології вирощування кормових культур і луківництво. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні. 2016. С. 258-294.
36. Мамалига В. С., Бугайов В. Д., Горенський В. М. Оцінка кормової і насінневої продуктивності зареєстрованих та перспективних сортів і гібридних популяцій люцерни посівної. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 12. С. 87–97.
37. Маткевич В., Савранчук В., Андрощук С. Біоенергетична ефективність вирощування багаторічних бобових трав. *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 59. С. 95–100.
38. Мельник М. В. Економічна ефективність вирощування люцерни посівної. Таврійський науковий вісник. Мелітополь 2020. №112. С. 122-129.
39. Мельник М. В. Конкуреноспроможність технологій вирощування люцерни посівної. *Корми і кормовий білок*. 2018. № 87. С. 150-152.

40. Мельник М. В., Телекало Н. В. Кормова продуктивність люцерни посівної залежно від агроекологічних прийомів вирощування. *Агроекологічний журнал*. 2020. №2. С. 76-83.

41. Мельник М. В., Телекало Н. В. Удосконалення агроекологічних прийомів вирощування люцерни посівної. *Сільське господарство та лісівництво*». 2020. Вип. 16. С. 73-88.

42. Молдован Ж., Собчук С. Продуктивність травостоїв люцерни посівної сорту Синюха залежно від норми висіву та фази скошування в умовах Лісостепу Західного. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 85. С. 49–54.

43. Петриченко В. Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2010. № 10. С. 18–21.

44. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П., Царенко М. К. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Вінниця : Данилюк В. Г., 2008. 240 с.

45. Петриченко В., Гетман Н. Фактори підвищення продуктивності агрофітоценозів багаторічних бобових трав в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 3–10.

46. Петриченко В., Гетман Н., Векленко Ю. Обґрунтування продуктивності люцерни посівної за тривалого використання травостою в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3 (98). С. 3–10.

47. Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я., Циганський В.І. Люцерна посівна як стабілізуючий чинник інтенсифікації кормовиробництва. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 10. С.19-26.

48. Петриченко В.Ф., Забарний О.С. Вплив мінеральних добрив на формування показників кормової продуктивності люцерни посівної. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2014. Вип. 4. № 36. С. 58–64.

49. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Люцерна з новими якостями для культурних пасовищ. Київ: Аграрна наука, 2010. 94 с.

50. Русько М. П., Аттіна Н. Ф., Маценко Т. Н. Продуктивність і хімічний склад люцерни залежно від режиму використання. *Вісник аграрної науки*. 2012. №11. С.25–27.

51. Саблук П. Т., Мельника Ю. Ф., Зубця М. В. та ін. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика. У двох томах. Т.1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ННЦ ІАЄ, 2008. 697 с.

52. Собко М. Г., Собко Н. А., Собко О. М. Роль багаторічних бобових трав у підвищенні родючості ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 74. С. 53–57.

53. Телекало Н.В., Мельник М.В. Кормова продуктивність люцерни посівної залежно від агроекологічних прийомів вирощування. *Агроекологічний журнал*. 2020. №2. С. 76–83

54. Ткачук О. Кормовий потенціал бобових багаторічних трав у рік безпокритої сівби за оптимальних екологічних умов. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 91–96.

55. Циганський В. І. Формування травостою люцерни посівної в період вегетації залежно від елементів технології вирощування. Серія: Сільськогосподарські науки. 2014. № 82 (5). С. 68-79.

56. Цимбал Я. С., Кущук М. А. Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняної з іншими багаторічними травами. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 10. С. 24–31.

57. Шевель І. В. Вплив добрив на продуктивність і деякі показники якості люцерни при вирощуванні її на зрошуваному чорноземі південному. *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 25. С. 65–69.

58. Шеуджен А. Х., Онищенко Л. М., Хурум Х. Д. Люцерна / под ред. А. Х. Шеуджена. Майкоп : Адыгея, 2007. 226 с.

59. Шляхи підвищення продуктивності люцерни посівної в умовах Лісостепу Правобережного / Н. Я. Гетман, В. І. Циганський, Г. І. Демидась, М. Г. Квітко. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 46–51.

60. Buhaiov Vasily, Horenskyy Vitaly, Liatukiene Aurelija. The response of *Medicago sativa* to aluminium toxicity under laboratory and field conditions. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2018. vol. 105. No. 2. p. 141-148.

61. Dillehay, B.L. and Curran W.S. Comparison of herbicide programs for weed control in glyphosate-resistant alfalfa. *Weed Technol.* 2010. No. 24. P. 130-138.

62. Kvitko M., Hetman N., Butenko A., Demydas H., Moisiienko V., Stotska S., Burko L., Onychko V. Factors of increasing alfalfa yield capacity under conditions of the foreststeppe. *Agraarteadus*. 2021. 32 (1). P. 59-66.

63. Melnyk M.V., Telekalo N.V. Agroecological substantiation of *Medicago sativa* cultivation technology. *Agronomy Research*. 2020. 18 (X). P. 2613-2626.  
URL: <https://doi.org/10.15159/AR/20181>.