

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»  
Зав. кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
доцент Мицик О.О.

---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив норми висіву на урожайність зеленої маси люцерни в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «626» Синельниківського району Дніпропетровської області**

Здобувач \_\_\_\_\_ Олександр АНЄПКІН

Керівник кваліфікаційної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Володимир КОЗЕЧКО

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний  
Спеціальність – 201 „Агрономія”  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

**«Затверджую»**  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
доцент Мицик О.О.

---

« 15 » вересня 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

**на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського)  
рівня вищої освіти**

Анєпкін О.В.

**1. Тема роботи:** «Вплив норми висіву на урожайність зеленої маси люцерни в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «626» Синельниківського району Дніпропетровської області»

**2. Термін здачі студентом закінченої роботи:** 10 грудня 2024 року

**3. Вихідні дані до роботи:**

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «626» Синельниківського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – люцерна.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності люцерни;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

## 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування люцерни.

## 6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Анєпкін О.В.

### *КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН*

| № п/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи                    | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|--------------------------------|----------|
| 1.    | Огляд літератури                                       | 01.04.2024 – 30.04.2024        | виконано |
| 2.    | Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень         | 01.05.2024 – 30.06.2024        | виконано |
| 3.    | Методика та результати проведення досліджень           | 15.10.2024. – 30.10.2024       | виконано |
| 4.    | Економічна оцінка                                      | 15.10.2024. – 30.10.2024       | виконано |
| 5.    | Охорона праці  | 15.11.2024. – 24.11.2024       | виконано |
| 6.    | Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву | 06.12.2024                     | виконано |

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Анєпкін О.В.

**ЗМІСТ**

|  |    |
|--|----|
| РЕФЕРАТ  | 5  |
| ВСТУП  | 6  |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ                                     | 9  |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ<br>ДОСЛІДЖЕНЬ    | 23 |
| 2.1 Об'єкт і предмет досліджень                                | 23 |
| 2.2 Умови проведення досліджень                                | 23 |
| РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ                       | 29 |
| РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ                                | 32 |
| РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ             | 49 |
| РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ<br>СИТУАЦІЯХ | 51 |
| ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ                            | 54 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ                                     | 56 |

## РЕФЕРАТ

**Тема кваліфікаційної роботи:** «Вплив норми висіву на урожайність зеленої маси люцерни в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «626» Синельниківського району Дніпропетровської області»

**Об'єкт дослідження** – процес формування елементів структури врожаю зеленої маси люцерни залежно від щільності посівів.

**Предмет дослідження** – вплив норм висіву люцерни на урожайність її зеленої маси в умовах господарства ТОВ «626» Синельниківського району Дніпропетровської області.

**Методи дослідження:** польовий, лабораторний, синтез, дедукція, обчислювальні, статистичні.

Кваліфікаційна робота включає вступ, шість розділів, висновки, рекомендації для виробництва та список використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи становить 61 сторінок комп'ютерного тексту та містить 19 таблиць. У списку літератури наведено 55 джерел.

В роботі зазначено, що у середньому за роки урожайність I укосу поступово зростає зі збільшенням густоти посіву, тоді як урожайність II укосу зменшується з 14,75 т/га при 3 млн до 12,84 т/га при 7 млн.

Середня сумарна урожайність за роки (I укіс + II укіс) є найвищою при густоті 3 млн (16,67 т/га) і поступово знижується до 15,81 т/га при густоті 7 млн.

*Ключові слова:* ТОВ «626», люцерна, норма висіву технологія, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

## ВСТУП

У сучасному агропромисловому секторі важливим завданням є підвищення врожайності кормових культур, які забезпечують високу поживну цінність для тваринництва. Люцерна є однією з найперспективніших культур у кормовиробництві завдяки високій врожайності, вмісту білка та здатності збагачувати ґрунт азотом, що сприяє покращенню його родючості та зменшенню потреби в азотних добривах. Однак для досягнення максимальних показників врожайності люцерни необхідно враховувати низку агротехнічних факторів, серед яких оптимальна норма висіву є одним із найважливіших.

Дослідження показують, що вибір норми висіву впливає на густоту травостою, висоту рослин, площу листової поверхні та загальну продуктивність культури. Надмірно висока густина посіву може призводити до конкуренції між рослинами за ресурси (воду, світло, поживні речовини), що негативно позначається на їхньому рості та загальній врожайності. З іншого боку, низька густина посіву може призвести до недостатнього використання продуктивного потенціалу площі. Оптимальна норма висіву здатна забезпечити збалансовані умови для росту та розвитку рослин, що дозволяє отримати максимальну врожайність зеленої маси.

Це дослідження спрямоване на аналіз впливу різних норм висіву люцерни на врожайність зеленої маси в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «626», яке розташоване в Синельниківському районі Дніпропетровської області. Географічне положення, кліматичні умови та ґрунтові характеристики цього регіону створюють особливі вимоги до технології вирощування люцерни, що робить актуальним вивчення оптимальних норм висіву саме для цього господарства.

**Метою роботи** є визначення норми висіву, яка забезпечить найбільшу врожайність зеленої маси люцерни та сприятиме ефективному використанню ресурсів господарства. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення агротехнічних заходів з вирощування люцерни в даному регіоні та адаптації технологій до місцевих умов.

**Актуальність даного дослідження** зумовлена важливістю підвищення ефективності кормовиробництва в аграрному секторі України, який відіграє ключову роль у забезпеченні тваринництва якісними та поживними кормами. Люцерна, як одна з найбільш поширених та цінних багаторічних бобових культур, є важливим джерелом білка, що робить її незамінною складовою раціонів для багатьох видів тварин. Окрім високої врожайності зеленої маси, люцерна сприяє поліпшенню структури ґрунту, збагаченню його азотом, а також зменшенню потреби у використанні мінеральних добрив, що робить її вирощування екологічно та економічно обґрунтованим вибором для сільськогосподарських підприємств.

В умовах сучасного ринку, що вимагає високої продуктивності з мінімальними витратами, особливо актуальним стає пошук оптимальних агротехнологічних рішень для вирощування люцерни. Одним із найважливіших агротехнічних факторів, який впливає на ріст, розвиток і врожайність люцерни, є норма висіву. Правильно підібрана густина посіву сприяє кращій конкуренції рослин за світло, воду та поживні речовини, дозволяє максимально ефективно використовувати площу посіву та досягти високих показників врожайності зеленої маси. Недостатня або надмірна густина, навпаки, може призвести до зниження продуктивності через підвищену конкуренцію між рослинами або недостатнє використання ґрунтових ресурсів.

Особливого значення дослідження норми висіву набуває в умовах конкретного регіону, оскільки кліматичні, ґрунтові та інші екологічні фактори впливають на ефективність застосовуваних технологій. Синельниківський район Дніпропетровської області, де проводиться дослідження, має власні особливості клімату та ґрунтових умов, які можуть вимагати адаптованого підходу до вирощування люцерни. Таким чином, визначення оптимальної норми висіву для конкретного господарства — товариства з обмеженою відповідальністю «626» — є важливим кроком для забезпечення стабільного та високопродуктивного виробництва зеленої маси.

Отримані результати дослідження сприятимуть підвищенню ефективності виробництва зеленої маси люцерни в господарствах регіону, що, в свою чергу, позитивно вплине на розвиток кормової бази для тваринництва, зменшення витрат на додаткові ресурси та оптимізацію виробничих процесів.

**Наукова новизна** результатів проведених у ТОВ «626» дослідження є в тім, що в роботі теоретично обґрунтовано основні технологічні прийоми вирощування люцерни на зелену масу. Виявлено склад морфологічних і біологічних особливостей обґрунтовано питання про підбір оптимальної густоти стояння. Це дало змогу розробити та рекомендувати до виробництва прогресивну, економічно обґрунтовану технологію вирощування люцерни.

**Об'єкт дослідження** – процес формування елементів структури врожаю зеленої маси люцерни залежно від щільності посівів.

**Предмет дослідження** – вплив норм висіву люцерни на врожайність її зеленої маси в умовах господарства ТОВ «626» Синельниківського району Дніпропетровської області.

**Методи дослідження:** польовий, лабораторний, синтез, дедукція, обчислювальні, статистичні.

**Апробація результатів роботи.** Результати проведених досліджень із люцерною були апробовані на площі більше ніж 100 гектарів у ТОВ «626».



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Серед кормових культур у світовому сільському господарстві люцерна посідає одне з провідних місць. Він має низку переваг перед іншими рослинами і, як рослина з високим потенціалом урожайності, здатний за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов і відповідної агротехніки досягати високої насінневої та кормової продуктивності [13-16].

Посівна площа люцерни у всьому світі становить близько 37 мільйонів гектарів. У США люцерна вирощується на площі понад 11,7 млн. га, в колишньому СРСР — на 6,2 млн. га, в Канаді — на 2,4 млн. га, в Італії — на 1,7 млн. га [17]. В Україні щорічно вирощується від 1,2 до 1,4 млн. га люцерни, що відповідає близько 2,7% світових посівних площ [18, 19].

Сукупність ряду позитивних властивостей робить люцерну провідною і навіть незамінною культурою в сучасному сільському господарстві. До позитивних слід віднести такі їх біологічні властивості, як універсальність, довговічність, зимостійкість і посухостійкість. Завдяки своїй надзвичайній посухостійкості люцерна може у виняткових випадках припинити ріст і розвиток до настання більш сприятливих погодно-кліматичних умов. Такі вимушені відпочинки можуть тривати від одного місяця до двох років. [20].

Завдяки таким характеристикам, як мультикислотність і стійкість до випасу, люцерна є необхідною культурою для створення культурних пасовищ для відгодівлі великої рогатої худоби, коней і овець [21, 22].

Корми, отримані із зеленої речовини люцерни, містять вітаміни та незамінні амінокислоти [20]. Листя люцерни є білковим концентратом, який за вмістом вітамінів і провітамінів перевершує звичайний корм, а за амінокислотою поживністю наближається до «ідеалу» та соєвого білка [23]. Його зелена речовина містить у багато разів більше кальцію, ніж зелена речовина зерна, а також переважає за вмістом цинку, міді, молібдену та марганцю [24].

Бобові трави, особливо люцерна, мають унікальну здатність поглинати атмосферний азот за допомогою бульбочкових бактерій, які утворюють симбіоз

з рослиною, тому люцерна потребує значно меншої кількості азотних добрив. За сприятливих умов вміст симбіотичного азоту становить 70-90% від біологічної маси рослини [25 - 29].

У середньому люцерна зв'язує від 150 до 300 кг/га біологічного азоту, що значно підвищує врожайність наступних культур [4, 30, 31]. За рахунок біологічного азоту, який залишається в ґрунті після вирощування люцерни, можна зменшити внесення азотних добрив на 50-80% [6].

Загалом за 4–5 років вирощування рослини люцерни можуть утворювати до 32–44 т органічної речовини (корневих решток), 500–600 кг/га азоту, 100–120 кг/га фосфору, 440–500 т/га. накопичується кг/га калію і до 200 кг/га кальцію [32].

В даний час в країні дуже гостро стоїть проблема еродованих ґрунтів. Необхідно зняти близько 5 млн. га орних земель на схилах з ухилом більше 7° [33]. Загальна площа еродованих ґрунтів в Україні вже досягла 15 млн га, що відповідає третині всіх сільськогосподарських угідь.

У Дніпропетровській області еродовано 1109,7 тис. га [34, 35]. Щорічно в нашій країні з орних земель вимивається понад 500 млн. т гумусу, 1 млн. т азоту, 700 тис. т фосфору і 10 млн. т калію [34].

Суттєво покращити стан еродованих ґрунтів можна за рахунок включення в сівозміну люцерни, яка позитивно впливає на відновлення родючості ґрунтів та покращує структурно-агрегатний стан [6, 26, 36]. В сучасних умовах економічної нестабільності люцерна є тією культурою, яка дає змогу відновити деградовані ґрунти та збільшити збір високоякісних кормів, тим самим зменшивши енергетичні витрати на одиницю продукції [6, 7, 37].

Мінагрополітики України спільно з Академією наук України розробили концепцію, згідно з якою в найближчі кілька років еродовані та малопродуктивні орні землі загальною площею 8,6 млн га будуть виведені з активних. землекористування та піддані вапнуванню та лісорозведенню, що потребує збільшення кормових площ. Реалізація даного проекту потребує розширення площ посіву багаторічних культур, як зернобобових, так і злакових. До 2010 р.

планується збільшити посівні площі під люцерну до 350 тис. га, під конюшину лучну до 370 тис. га і під багаторічні трави до 320 тис. га [38 - 41].

У світовому сільському господарстві вирощування люцерни налічує понад сім тисяч років. Перші свідчення цієї культури були знайдені у Вавилоні і датуються 700 роком до нашої ери. Датований. Під час війни з Дарієм у V столітті до н. У 4 столітті до нашої ери люцерна потрапила до Греції з Мідії (Персія) і отримала латинську назву *medica*.

У той же час римські письменники Стратон і Пліній визнавали цінність люцерни як корму для коней та інших тварин. З Греції він поступово поширився в Західну Європу завдяки стародавнім римлянам. Англійська назва *alfalfa* походить від арабського слова «найкраща їжа» [20].

Люцерна потрапила з Азії через Північний Кавказ до Криму і на південь країни в Україну. В Україні люцерну почали вирощувати ще наприкінці XVIII ст., але широкого поширення вона набула лише в другій половині наступного століття. Наприкінці XIX століття люцерну вирощували та вивчали на Херсонській, Одеській та Харківській дослідних станціях.

У Херсонській, Таврській і Катеринославській губерніях на початку 20 століття люцерна займала 15,2 % загальної площі кормового посіву, а по всій Україні — 20,2 тис. га. До 1913 р. посівна площа зросла вже до 460 тис. га [43].

За радянських часів посівні площі люцерни змінювалися і не завжди збільшувалися. У 1940 році під люцерною було зайнято 784,3 тис. га, а в післявоєнні роки — 1047 тис. га. У середині 1950-х років посівні площі люцерни скоротилися майже втричі, але за наступні двадцять років вони зросли до 410 тис. га і поступово продовжували зростати. У 1995 р. під люцерну та її суміші було зайнято 2,0 млн. га, а планувалося довести їх обсяг до 3,0 млн. га [44].

Промислове виробництво насіння люцерни повинно відбуватися в найбільш сприятливих природно-кліматичних умовах. Незважаючи на те, що відсутність опадів у період від масового цвітіння до дозрівання насіння призводить до втрати 25-30% урожаю насіння [45], вважає Сухарева М.Д. [54],

яка досліджувала виробництво насіння люцерни в різних природних умовах зони, що оптимальні умови для цього існують у степовій зоні України.

Технологія вирощування люцерни на насіння включає замкнутий цикл від посіву до отримання насіння, заходи, що сприяють кращому росту і розвитку статевих органів, а також правильне розміщення рослин у сівозміні, правильні строки і правильні посіви. методи, системи догляду та інші прийоми, які зводять втрати насіння до мінімуму [47, 48].

Важливим фактором підвищення продуктивності посівів є правильне визначення та подальше дотримання оптимальних норм висіву люцерни. Це також є важливим чинником збереження насіння, що в свою чергу дає змогу значно розширити площі посіву цієї культури [3, 49-52].

З кінця XIX століття і донині наукова думка про спосіб сівби та норми висіву люцерни постійно змінювалася. Ще на початку століття вчені рекомендували висівати насіння люцерни широкорядним способом для досягнення кращої врожайності [4], що також було підтверджено значно пізнішими дослідженнями [1-3]. Ряд вітчизняних і зарубіжних авторів [59] стверджують, що в широкорядних посівах люцерни можна досягти врожайності 5-7 т/га.

Встановлено, що способи та норми висіву насіння з початку онтогенезу люцерни впливають на її ріст і розвиток [6]. У широкорядних посівах створюються умови, що сприяють формуванню розрідженого травостою, що в свою чергу створює кращі умови для живлення та освітлення рослин. Такі посіви формують у бобів більше генеративних пагонів, бобів і насіння, що призводить до підвищення врожайності якісного насіння [7-9].

У дорадянські часи рекомендувалася норма висіву насіння люцерни 28-30 кг/га [11]. У післявоєнні роки норма висіву була знижена до 10-12 ц/га [10], а пізніше, у 70-80-х роках, з'явилися рекомендації висаджувати люцерну в кормових лісах у беззмінних культурах з розрахунку 12 ц/га і на насіння висівати широкорядно з нормою 3-5 ц/га [12]. Для умов північного Степу рекомендована норма висіву насіння люцерни на корм 12-14 кг/га [13].

У посівах твердих кормів з нормою висіву 16-25 ц/га рослини люцерни не можуть давати високі врожаї насіння, оскільки формують переважно вегетативні пагони, а генеративні – лише у верхньому шарі [24]. Рекомендовано використовувати такі культури для отримання насіння у дворічному -трирічному віці [16].

Бабич А.О. і *Hoveland C.S.* [14, 18] вважають оптимальними для насінництва 1–2 ц/га, але також пропонують отримувати високоврожайну люцерну стеблову за висіву лише 0,5–0,6 ц/га, тобто 5–6 рослин на погонний метр. результати [80].

Водночас деякі автори [56, 17] рекомендували 2-3 кг/га однорідного насіння при сівбі в широкі рядки і 12-20 кг/га при сівбі в зімкнені рядки. Б. С. Зінченко та його співавтори рекомендували висів на корм залежно від виду покривної культури 14-16 ц/га, а для одержання насіння - 1-4 ц/га на широкорядні і 8-10 ц/га. кг/га для беззмінних посівів. Такої ж думки дотримувалися й інші вчені [19].

У 1980-1984 роках на Ерастівській дослідній станції проводились дослідження впливу густоти рослин на продуктивність люцерни. Найкращою нормою визнано норму 8 кг/га при суцільному та 2-4 кг/га при відкритому широкорядному посіві люцерни рано навесні [86-91]. Зріджені насадження краще відвідувалися комахами-запилювачами, а самі рослини давали в 1,5-2 рази більше квіток.

Вчені США та Іспанії вважають, що для отримання високих урожаїв кормової люцерни необхідно висівати 10-15 ц/га подібного насіння [32-34]. Проте, щоб випасання худоби на люцернових полях було максимально рентабельним, рекомендована норма висіву 16,8-20,2 кг/га. Інші автори [28] повідомляють, що різниця між рослинами, вирощеними з кількостями 16,8; 28,0 і 39,9 ц/га, спостерігається лише на початку їх росту і розвитку, а потім стабілізується, як і урожай зеленої маси.

У Канаді рекомендовано не перевищувати норму висіву 5,6 кг/га. Враховуючи те, що зі збільшенням норми висіву кількість життєздатних рослин

протягом кількох років зменшується, норму рекомендується зменшити до 2,8 ц/га [34].

Кормові площі використовують також для насінництва. Вважається, що в умовах, коли висота рослин люцерни не перевищує 45 см і вже почалося цвітіння, збирання зеленої маси є економічно невиправданим. Тому рекомендується залишати такі рослини для виробництва насіння [10].

Для досягнення кращої врожайності за якісними та кількісними показниками в Німеччині [11] ярий посів вапна висівали з нормою 8-12 ц/га, а збільшення норми висіву до 20 ц/га призводило до зниження росту листя та збору протеїну з од. область.

У Словаччині на корм використовують беззмінні посіви, висівають 12-16 кг/га насіння без покривних культур. Для одержання насіння висівають половину норми з міжряддями 25-30 см [36].

Дослідники Росії та США рекомендують висівати на корм подібного насіння люцерни 18-22 кг/га, але зазначають, що норма висіву може бути знижена до 10-12 кг/га. Для отримання кормів, висівають суцільно 15-18 кг/га люцерни, а для отримання її насіння - 2-3 кг/га.

Навіть у новітніх вітчизняних дослідженнях немає єдиної думки щодо оптимальної норми висіву. Автори [1, 2] майже одноставно рекомендують для досягнення максимального врожаю насіння сіяти 2-3 ц/га в широкі рядки, але є рекомендації зменшити цю кількість до 1,6 або до 4 ц/га [9].

А. Н. Зімін [114] і Н. І. Драніщев стверджують, що при розрідженому посіві з нормою висіву 0,5-1 кг/га рослини люцерни мають принципово іншу, просторішу архітектуру кожного куща, ніж при густому. За їхніми спостереженнями, це покращує доступ для комах-запилювачів і, як наслідок, призводить до підвищення врожайності.

В. В. Коломейченко для одержання насіння рекомендує висівати 4-6 кг/га насіння люцерни при міжряддях 70 см, а при проріджуванні широкорядь (45 см) – 0,5-1 кг/га. В. С. Єпіфанов і М. Н. Харитонов встановлюють норму 10 кг/га для широкорядних посівів і 20 кг/га для беззмінних посівів на корм.

Як і в інших авторів, норми багаторічних посівів як корму коливаються від 8-10 до 20 кг/га, хоча наголошується, що збільшення норми висіву до 20-25 кг/га знижує життєздатність рослин люцерни [11, 19]. Рекомендується також висів 10-12 кг/га насіння люцерни на корм при укритому вирощуванні та 12-14 кг/га для створення високопродуктивних травостоїв у чистих посівах [12].

На закінчення наукова думка вже визначилася зі способом сівби: для отримання якісного насіння люцерну необхідно висівати широкорядно, а на корм краще використовувати суцільні рослини. Проте норми висіву насіння для сівби в широкі рядки вже визначено, а єдиних рекомендацій щодо суцільної сівби досі немає.

Люцерна має біологічну характеристику повільного розвитку на початку вегетації. На забур'янених полях він погано конкурує з бур'янами, оскільки деякі з них мають потрійну перевагу в швидкості росту та розвитку листя [1, 21], що призводить до витіснення їх рослин більш грубою рослинністю, а іноді й до повної загибелі [8, 32].

На забур'янених посівах ефективність добрив і зрошення знижується на 15-25%, активізується поширення шкідників і хвороб [23, 24]. За несприятливих погодних умов або пізніх строків сівби висока забур'яненість люцерни призводить до низької врожайності, що робить перший рік вирощування неефективним.

Альтернативою цьому було використання покривної культури, яка пригнічує бур'яни. Проте покривна культура може впливати не лише на бур'яни, а й на ріст і розвиток рослин люцерни, що негативно впливає на покривну культуру [56].

Тому на початку вирощування люцерни постало питання про доцільність використання проміжної культури на рослинах. Ряд авторів [19-33] підтримують вирощування люцерни без покривних культур, оскільки вважають, що покривні культури затіняють люцерну, висушують ґрунт, а також забирають з рослиною поживні речовини.

Навпаки, Д. Н. Прянішніков та ін. пропонували і навіть рекомендували вирощування люцерни під покривом, що забезпечує більш ефективне використання рослин шляхом додаткового збору зеленої маси або сіна.

Серед науковців не було єдиної думки про необхідність покривної культури для люцерни. Кілька авторів у різні роки наголошували на необхідності вирощування під укриттям, але не менш численними були і їхні противники .

Проте встановлено, що за умов боротьби з бур'янами непокривні посіви люцерни характеризуються значно вищою врожайністю та довговічністю порівняно з покривними [56], що є результатом якісного внесення та покриття гербіцидів до 94 % однорічних сходів бур'янів на посівах люцерни можна знищити в перший рік життя [50, 51].

У наш час питання про необхідність покриття не втратило своєї актуальності, а тому обидві точки зору також присутні в науковій літературі. Вивчаючи вплив освітлення на ріст і розвиток рослин, А. К. Федоров встановив, що при освітленні люцерни 12-13 год/добу ростові процеси відбуваються дуже повільно і рослини не досягають фази бутонізації. Тобто через затінення внаслідок нестачі світла погано реагує на вирощування під укриттям.

За безпокривний посів висловився і ВК. Шелест; Е. П. Денисов, А. М. Косачов , А. П. Солодовніков ; ВОНА. Жаринов , В. С. Пек; М. Д. Сухарев ; Г. П. Квітко, М. В. Липкань та інші вчені. Встановлено, що непокриті рослини формують потужнішу кореневу систему порівняно з укритими та створюють кращі умови для росту та розвитку рослин люцерни.

інші автори – А. Ф. Бобер, В. В. Марков , А. С. Саліхов , Р. Г. Хабібুলлін , О. Л. Шайтанов , І. П. Котоврасов , І. Д. Примак , А. С. Кузьменко – пропагували ідею покривного вирощування люцерни. І це при тому, що люцерна за умов правильно визначеної агротехніки не потребує покривного посіву.

Найкращими покривними культурами в степовій зоні України були просо та ячмінь як зерно та кукурудза, вівсяно-горохові та вико-вівсяні суміші як корм



[56]. У сучасних умовах таку ж точку зору висловлює кілька авторів у науковій літературі [2, 3].

Однак, на відміну від цих робіт, з'являються нові дослідження, які проливають світло на інші аспекти вирощування люцерни під укриттям. Пропонується підбирати різні типи та сорти короткостебельних покривних культур, які не вилягають і мають короткий вегетаційний період, що може зменшити їх негативний вплив на рослини люцерни [4].

В. Г. Ткаченко у своїй роботі показує, що під покривом ячменю за вегетаційний період гине до 75 % рослин люцерни. В. К. Шелест вважає такий спосіб вирощування енергетично невиправданим, незважаючи на всі рекомендації сіяти люцерну під кукурудзяний покрив.

Саліхов та ін. наголошують на тому, що раннє збирання покривних культур позитивно впливає на рентабельність посівів люцерни і пропонують висівати люцерну в суміші з конюшиною під покрив озимого жита, а М.В.Липкань та інші вчені – під покривом ранніх зернових (ярого жита, ячменю, вівса) та ярової капусти (гірчиці білої, ріпаку, ріпи). А. Ф. Бобер і А. А. Марков найкращими покривними культурами вважають яру пшеницю і пажитник.

Зарубіжні дослідники рекомендують сіяти люцерну під покрив зернового вівса з наступним скошуванням зеленої маси люцерни або збирати покривну культуру на зелену масу з дворазовим скошуванням люцерни [55].

Вчені Пенсильванського університету рекомендують сіяти люцерну стерньовими сівалками під покрив вівса, гороху чи тритикале без обробки ґрунту, зменшивши норму висіву на 30 % порівняно зі звичайною [54]. Також рекомендується вкривати еродовані ділянки злаковими кормовими травами [47].

У результаті з'ясувалося, що найгірше з досліджуваних рослин виявився ярий ячмінь, а для вирощування люцерни під охороною більше підходили кукурудза та просо як зелений корм, а просо – як зерно. Завдяки повільній швидкості росту цих рослин люцерна встигла розвинути достатньо потужну кореневу систему до настання зими [52]. Такої ж думки дотримуються й інші автори [5, 26, 48].

За даними М. Ф. Івченка, фацелія є однією з найбільш придатних покривних культур, оскільки не знижує урожай зеленої маси люцерни в наступні роки життя. Медопродуктивність 1 га фацелії з люцерною першого року життя становить 98,3-183,5 ц/га.

Все більшого поширення набувають такі нетрадиційні, інтенсивні кормові культури, як східна козятина, топінамбур та сорти капусти – ріпак, гірчиця біла та редька олійна. Останній характеризується такими морфологічними та біологічними особливостями, як: Б. формування високого врожаю протягом короткого вегетаційного періоду 40-50 днів [5], протягом якого витрачаються елементи живлення і вологи, швидкий доступ до верхнього шару і відносна посухостійкість. Сукупність цих ознак свідчить про можливість використання його як покривної культури під люцерну.

У подальших дослідженнях на Ерастівській дослідній станції порівнювали вплив кукурудзи, ячменю, вівсяно-горохової суміші та редьки олійної на рослини люцерни. Доведено високу ефективність редьки олійної як покривної культури. Оскільки раннє відкриття поля створює сприятливі умови для розвитку люцерни, рекомендувалося висівати люцерну під покрив редьки олійної.

Проте зв'язок між нормами висіву люцерни та редьки в змішаних посівах ще не досліджено. З цієї причини немає науково обґрунтованих рекомендацій щодо виробництва, і цей спосіб вирощування люцерни не набув широкого поширення.

Широкорядні посіви люцерни, використовувані для виробництва насіння, за надлишку вологи утворюють велику надземну масу. Інтенсивно ростуть нові пагони, що утворюються з бруньок на голівці та в пазухах листків нижніх міжвузлів [9]. Вони розростаються і осипаються до або на початку цвітіння, ускладнюючи доступ до них комах-запилювачів, що значно знижує їх насінневу продуктивність.

Швидкий ріст додаткових вегетативних органів призводить до відтоку води і пластичних речовин із генеративних органів. Внаслідок цього в них

порушується режим живлення, що призводить до опадання бобів і втрати врожаю насіння. З цієї причини навіть при проведенні зрошення після скошування зеленої маси, якщо другий укос планується отримати насіння [20, 21].

Для зменшення цих втрат Б. С. Зінченко пропонує використовувати люцерну першого укосу на корм худобі та отримувати насіння з другого укосу. Антипова Л. К. стверджує, що проміжний посів підвищує врожайність насіння на 20 %, а запилення дикими бджолами та джмелями — на 16 %.

С. М. Вігера, М. Б. Рубан та ін. на сіяних широкорядних посівах люцерни першого року життя восени рекомендують висівати смуги озимого перку, ріпаку або їх суміші. В умовах, що унеможливають осінній посів, рекомендується сівба ярої капусти та їх сумішей. На думку цих авторів, цей метод дозволяє зменшити чисельність ґрунтових шкідників, зимуючих яєць попелиць і клопів, а також бур'янів, а завдяки весняному цвітінню капусти можна залучити диких бджіл, які краще запилюють насіння люцерни.

У 1992-1995 рр. на Ерастівській дослідній станції проводились дослідження по посіву люцерни в озимих (пшениця і тритикале) і ярих сумішках широкорядним способом. Такий посів забезпечував збір додаткової зеленої маси, а також отримання кондиційного насіння, що дало змогу рекомендувати цей прийом для виробництва.

Л. М. Єрмакова, Р. Т. Іванівська та ін. рекомендували сіяти люцерну навесні з вівсом, а восени – з озимими покривними культурами, серед яких виділяли тритикале та пшеницю. На їхню думку, весняна сівба особливо корисна, оскільки розпушує верхній шар ґрунту, який ущільнений у посівах люцерни. Підготовка до посіву і сам посів оголюють і розщеплюють кореневу шийку люцерни, що призводить до інтенсивного пагоноутворення за рахунок пробудження «сплячих» бруньок.

Як агротехнічний захід рекомендована підготовка до посіву, яка полягає в обробітку люцерни культиваторами з долотоподібними лапами та голчастою бороною БІГ-3А, що знищує до 70,5 % бур'янів та поєднання їх, за необхідності,

з хім. Методи боротьби дозволяють підвищити насінневу продуктивність зернобобових культур на 18 – 26 % [38].

Проте, за даними М. Д. Горгана та Н. А. Горгана, обробіток ґрунту під посівами люцерни ранньою весною може знищити до 43,7 % ентомофагів і сприяти міграції тихієвих жуків із місць зимівлі.

Також важливо відзначити позитивну дію висіяних рослин. Після збору коріння залишається в землі, поступово відмираючи та мінералізуючи. З часом кореневі канали заповнюються повітрям, вологою і ризосферою люцерни. Завдяки цьому процесу повітряно-водний та поживний стан люцерни покращується аж до глибини проникнення коренів висіяних рослин [32].

Ще одна суттєва перевага насіння люцерни – можливість уникнути обробок інсектицидами. Відомо, що люцерна містить як корисних (запилювачі та ентомофаги), так і шкідливих комах. Системні інсектициди, що застосовуються для боротьби зі шкідниками насіння люцерни, знищують як шкідливих, так і корисних комах. Сучасна чисельність ентомофільних запилювачів становить лише 10-20% від оптимального рівня, тоді як у 1970-х роках вона становила 60-70% [18].

За даними Н. М. Волошиної, за допомогою своєчасного скошування можна впливати на видовий склад комах у насінницьких посівах люцерни. Тому, якщо скошувати насіння до початку цвітіння, то в наступний період «ростової бруньки» кількість ентомофагів буде достатньою для придушення комах-шкідників. Тобто при постійному контролі чисельності шкідників можна уникнути обробок отрутохімікатами або принаймні зменшити їх чисельність.

Таке скошування з вилученням насіння з проміжного укусу також значно зменшує чисельність лялечок *Phytonomus*, дорослих довгоносиків, лопатачів, хрущів та попелиць. Влітку після збирання посіяного врожаю, тобто. Х. збирання врожаю, розпушування ґрунту в міжряддях зменшує чисельність лялечок бульбочків на 67,6 % і фітоному на 38,6 %.

Рекомендації щодо норм висіву для посівів люцерни доступні лише для виключно кормових цілей. Наприклад, для зернових рекомендована норма висіву насіння 140-160 кг/га, щоб густина висіву була 3,6-4,0 млн/га [32].

У травосумішках з люцерною з часткою бобового компонента понад 30 % можна зменшити додаткове внесення азотних добрив, а наявність зернового компонента дає можливість отримувати стійкі врожаї рослин із зеленою масою [25, 22-24].

За результатами дослідів, проведених на Ерастівській дослідній станції, вдалося підсіяти люцерну озимою пшеницею в нормі 4,25 млн/га, тритикале – 3,8 млн/га та ярою сумішкою: ячмінь 1,0 + горох 0,7 + редька олійна. Рекомендовано 1,0 млн/га.

Після збирання зеленої маси люцерни та посівної культури, тобто підросту люцерни, спостерігається деяке прискорення настання фаз росту та розвитку люцерни. Таке прискорення зумовлене погодно-кліматичними умовами північної підзони Степу – у цей час, як правило, спостерігається підвищення температури та зниження відносної вологості повітря та запасів продуктивної вологи в ґрунті.

При посіві люцерни разом з озимою пшеницею збирання зеленої маси проводять у кінці травня [32]. Альтернативою озимій пшениці для кормових цілей стало використання тритикале – штучно виведеного гібриду, який багато в чому перевершує вихідні культури, такі як пшениця та жито. Ця культура, стійка до грибкових захворювань, повністю замінює зелену масу озимої пшениці і навіть дає можливість зменшити споживання фуражного зерна.

Зелену масу тритикале збирають зеленим конвеєром після жита, але перед багаторічними травами. Порівняно з житом стебла тритикале ростуть повільніше. Завдяки ремонтантності ця культура зберігає високі кормові якості через 10-12 днів після цвітіння. Люцерну посівну з тритикале збирають на початку третьої декади травня [32].

Якщо погодні умови не дозволяють провести посів озимих культур, люцерну висівають навесні ярою сумішкою. Проте їх урожайність сильно

залежить від погодно-кліматичних умов, а зволікання строків сівби прискорює ріст і розвиток компонентів суміші, а також призводить до зниження врожаю зеленої маси.

Сівба багатоконпонентної суміші зернових, зернобобових і капустяних кормових культур забезпечує більший нагромадження зеленої маси, ніж посів цих культур окремо. Крім того, раціональний підбір компонентів дає змогу отримати збалансовану за білком зелену масу. Зелена маса з такої суміші надходить на 5-7 днів раніше, ніж із звичайних ячмінно-горохових, і на 10-13 днів раніше, ніж з вівсяно-горохових [22].

Серед інших культур для степової зони рекомендували багатоконпонентну суміш ячменю, гороху та редьки олійної, оскільки така суміш на 10-15% збільшує збір зеленої маси порівняно з двокомпонентною. Порівняно з ячменем зелена речовина бобових і компонентів капусти містить набагато більше білка і кальцію. Крім того, слід зазначити, що присутність бобових у суміші також підвищує рівні міді та молібдену [22].

З наведеного огляду літературних джерел видно, що, незважаючи на високий рівень вивченості особливостей вирощування люцерни на кормові та насінневі цілі, сучасна технологія має низку невирішених проблем. Потребують подальших досліджень визначення співвідношення норм висіву люцерни та редьки олійної при сумісному вирощуванні, залишаються невирішеними питання щодо агротехнічних прийомів вирощування посівних культур та норм їх висіву.

## **РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1 Об'єкт і предмет досліджень**

**Об'єкт дослідження** – процес формування елементів структури врожаю зеленої маси люцерни залежно від щільності посівів.

**Предмет дослідження** – вплив норм висіву люцерни на врожайність її зеленої маси в умовах господарства ТОВ «626» Синельниківського району Дніпропетровської області.

### **2.2 Умови проведення досліджень**

Товариство з обмеженою відповідальністю «626» знаходиться в Синельниківському районі (бувшому раніше Васильківському районі), Дніпропетровська область, адміністрація знаходиться на вулиці Центральна 69.

Відстань до обласного центра 120 км, до пунктів прийому сільськогосподарської сировини 8 км.

ТОВ «626» має в своєму складі 5298 га земельних угідь, із них орні землі складають 5135 га, що становить 96,9 % всієї площі.

Кількість працюючих осіб 120 працівників.

В ТОВ «626» розподілення площ між культурами в 2023-2024 роках приблизно однакове: 3/10 частину займають зернові культури, 3/10 - кормові, 3/10 - технічні і тільки 1/10 - овочі. Такий розподіл площ зумовлений напрямом виробництва.

В господарстві зернові культури частково реалізуються, а частково їдуть на виробництво свинини, молока. Технічні культури - соняшник -джерело надходження коштів в підприємство ( при том досить значних). Кормові культури використовують для годівлі свиней.

Коливання врожайності при вирощуванні овочів має тенденцію до збільшення. Поля, зайняті овочевими культурами, обладнані штучним зрошуванням.

ТОВ «626» знаходиться на території найбільшої природної зони України - степової. Вона характеризується безліссям і безмежними просторами. Рельєф тут рівний, але не однорідний. Поверхня місцевості зрізана ярами, балками, заповненими водою, западинами.

Основними ґрунтоутворюючими породами в районі діяльності ТОВ «626» є леси бурувато-палеві, порівняно рихлі, карбонатні. Механічний склад їх за профілем неоднорідний: до глибини 140-180 см середньосуглинковий, до 400-450 см - нерідко важкосуглинковий, глибше - легкосуглинковий. Виділення гіпсу і легкорозчинних солей за профілем до глибини 6-7 м не знайдені. Ґрунтові води у вододілах та схилах залягають глибоко (8-12 м і глибше), по днищах балок їх рівень підіймається до 4-6 м.

У ґрунтовому покриві домінують чорноземи звичайні мало гумусні важкосуглинкові і чорноземи звичайні мало гумусні середньосуглинкові. На цих ґрунтах розміщується основна частина агротехнічних дослідів і виробничих посівів. Невеликі площі представлені чорноземами звичайними середньо- і сильноеродованими і намитими, а також лугово-чорноземними ґрунтами.

Скипання від 10%-ної соляної кислоти виявляється з глибини 4 см, карбонати у вигляді цвілі - з 64 до 95 см, у вигляді білоочки - з 95 см.

Механічний склад чорноземів ділянки середньо- і рідко важкосуглинковий. Вміст фізичної глини (частинок менше 0,01 мм) складає 43-48%, мулистої фракції (частинок менше 0,001 мм) -27-31 %.

Найбільш розповсюдженими являються чорноземи звичайні малогумусті. З таблиці видно, що реакція ґрунтового розчину ґрунтів господарства нейтральна (рН 6,8-7,0). Вміст гумусу у верхньому горизонті ґрунті коливається від 3,18 до 3,35%.



**Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства**

| Тип ґрунтів                            | Орний шар, см | Уміст гумусу, % | Уміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту |                               |                  | Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> | рН  |
|--|---------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------------|-----|
|  |               |                 | N                                   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                                     |     |
| Чорнозем звичайний важкосуглинковий    | 25-45         | 3,35            | 2,1                                 | 12,5                          | 15,0             | 1,9                                 | 6,8 |
| Чорнозем звичайний середньосуглинковий | 25-35         | 3,18            | 1,9                                 | 13,1                          | 20,1             | 1,8                                 | 7,0 |

ТОВ «626» Дніпропетровської області розташований в континентальній кліматичній зоні. Радіаційний баланс складає 4500 кДж/м<sup>2</sup>. Пересічна температура липня складає +22...+28°C, а в січні сягає -3...-9°C.

Тривалість безморозного періода складає 170-205 днів. Тривалість періоду із температурами повітря навколишнього середовища вище 10°C - 160-170 днів. Тривалість періоду з температурами навколишнього середовища вище 15°C складає 115-120 днів, сума температур при цьому становить 2200-2300°C. Весняні заморозки закінчуються в другій декаді травня, а осінні починаються в першій декаді жовтня. В таблиці 2.2 наведені данні про середньомісячні і середньорічні температури повітря.

**Середньомісячна та середньорічна температура повітря, °С  
(данні Дніпропетровської метеостанції)**

| Рік                         | Місяці |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Середня<br>зарік |
|-----------------------------|--------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
|                             | 1      | 2    | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |                  |
| 2023                        | -6,0   | -3,8 | 1,4 | 12,8 | 19,2 | 23,0 | 24,9 | 22,8 | 15,9 | 10,6 | 1,0  | -3,7 | 9,8              |
| 2024                        | -2,0   | -4,6 | 2,9 | 13,7 | 18,4 | 24,0 | 25,7 | 21,9 | 15,7 | 9,8  | -0,8 | -3,0 | 10,6             |
| Середньо<br>багаторіч<br>на | -5,2   | -4,3 | 2,0 | 13,9 | 19,2 | 23,2 | 25,8 | 22,8 | 15,9 | 10,5 | 1,0  | -2,8 | 10,1             |

За рік по господарству випаровування досягає до 500 мм, в тому числі за літній період до 400 мм . На момент переходу температури через +15°С в метровому шарі ґрунту запас продуктивної вологи складає 100-120 мм. З настанням теплого періоду запас зменшується до 30-40мм. Літнє випаровування перевищує надходження вологи. Коефіцієнт зволоження від 0,7-1,1 (менше 1- не промивний режим ). Розподілення опадів нерівномірне, як по порам року так і по рокам. В таблиці 2.3 наведена кількість атмосферних опадів по рокам і розподіл їх по місяцям.

Таблиця 2.3

**Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцям року, мм (данні  
Дніпровської метеостанції)**

| Рік                        | Місяці |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | За рік |
|----------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|                            | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |        |
| 2023                       | 52,8   | 32,8 | 42,0 | 91,8 | 39,9 | 67,0 | 76,8 | 18,0 | 76,8 | 34,8 | 18,0 | 40,2 | 591    |
| 2024                       | 70,0   | 41,0 | 9,1  | 35,5 | -    | -    | -    | 35,3 | 6,0  | 5,5  | -    | -    |        |
| Середня<br>багато<br>річна | 58,5   | 45,2 | 28,6 | 42,8 | 20,5 | 63,5 | 66,7 | 18,4 | 49,9 | 31,9 | 27,9 | 40,2 | 678,6  |

Зима (температура повітря менше 0°C) - малосніжна, з відлигами. Сніжний покрив не стійкий. Переважає досить похмура погода із випаданням вкрай слабких опадів. Найбільш холодний період року - січень-лютий з середньомісячною температурою -2...-9°C. Переважний напрямок вітрів східний і північно-східний з швидкістю 4-10 м/с.

Весна (температура повітря 0.. +15°C) характеризується сильними вітрами, поверненням приморозків. Нічні приморозки до -4...-6°C нерідко бувають в кінці квітня, і навіть в травні. Просушування ґрунту протікає інтенсивно, що викликає необхідність в проведенні польових робіт в найкоротший термін.

Літо (температура повітря вище +15°C) в середньому триває біля 127 днів. Погода сонячна, малохмарна. Оподи мають зливовий характер, максимальна їх кількість припадає на червень-липень.

Таблиця 2.4

### Структура посівних площ ТОВ «626»

| Культури                 | 2022рік   |           | 2023рік   |           | 2024 рік  |           |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | Площа, га | %до ріллі | Площа, га | %до ріллі | Площа, га | %до ріллі |
| 1. Зернові всього        | 3677      | 71,6      | 3052      | 59,4      | 2988      | 58,1      |
| В тому числі:            |           |           |           |           |           |           |
| 1.1. Озимі:              | 3179      | 61,9      | 2952      | 57,5      | 2095      | 40,8      |
| пшениця                  | 2573      | 50,1      | 1935      | 37,7      | 1643      | 32,0      |
| ячмінь                   | 306       | 6,0       | 704       | 13,7      | 452       | 8,8       |
| ріпак                    | 300       | 5,8       | 313       | 6,2       | -         | -         |
| 1.2.Ярі:                 | 498       | 9,7       | 100       | 1,9       | 893       | 17,4      |
| кукурудза                | -         | -         | 100       | 1,9       | 305       | 5,9       |
| 2. Технічні всього       | 1222      | 23,8      | 1954      | 38,0      | 1388      | 27,0      |
| в тому числі: соняшник   | 1196      | 23,3      | 1954      | 38,0      | 1265      | 24,6      |
| сорго                    | 26        | 0,5       | -         | -         | 123       | 2,4       |
| 3. Овочі                 | 17        | 0,9       | 17        | 0,9       | 17        | 0,9       |
| 4. Кормові всього        | -         | -         | -         | -         | 56        | 1,1       |
| в тому числі:            |           |           |           |           |           |           |
| Кукурудза на силос       | -         | -         | -         | -         | 35        | 0,7       |
| Однолітні трави на сіно  | -         | -         | -         | -         | 21        | 0,4       |
| 5. Чистий пар            | 219       | 4,2       | 112       | 2,2       | 686       | 13,3      |
| Всього землі в обробітку | 5135      | 100       | 5135      | 100       | 5135      | 100       |

Як відображено з таблиці 2.4, загальна площа ТОВ «626» складає 5298 га, в тому числі рілля складає 5135 га.

В структурі посівних площ переважну частину ріллі займають зернові культури (58,1%), технічні культури (27%), овочеві культури 0,9 %, чисті пари 13,3 %, кормові 1,1%.

Таблиця 2.5

### Врожайність сільськогосподарських культур, ц/га

| Культури                          | Врожайність, ц/га |          |          |         |
|-----------------------------------|-------------------|----------|----------|---------|
|                                   | 2022 рік          | 2023 рік | 2024 рік | Середня |
| 1. Зернові всього                 | 21,5              | 40,9     | 31,3     | 31,2    |
| В том числі: 1.1. Озимі:          | 28,9              | 48,8     | 38,9     | 38,9    |
| пшениця                           | 21,1              | 48,0     | 35,2     | 34,8    |
| жито                              | 36,7              | 49,6     | 42,7     | 43,0    |
| 1.2.Ярі:                          | 14,1              | 33,0     | 23,8     | 23,6    |
| ячмінь                            | 21,1              | 32,0     | 29,5     | 27,5    |
| овес                              | 11,0              | 49,0     | 30,2     | 30,1    |
| просо                             | 7,0               | 12,1     | 11,8     | 10,3    |
| гречка                            | 7,8               | 29,1     | 22,8     | 19,9    |
| кукурудза на зерно                | 17,0              | 37,9     | 20,7     | 25,2    |
| горох                             | 20,7              | 38,0     | 27,6     | 28,8    |
| 2.Технічні всього                 | 17,2              | 19,0     | 17,9     | 18,0    |
| В тому числі: соняшник            | 17,2              | 19,0     | 17,9     | 18,0    |
| 3. Овочі                          | 150,0             | 177,2    | 294,8    | 207,3   |
| 4. Кормові всього                 | 79,6              | 155,3    | 103,6    | 112,8   |
| В тому числі Кукурудза на силос   | 110,7             | 150,5    | 120,7    | 127,3   |
| Однолітні трави на сіно           | 5,3               | 7,8      | 6,0      | 6,4     |
| Однолітні трави на зелений корм   | 32,7              | 76,1     | 51,7     | 53,5    |
| Багаторічні трави на сіно         | 24,9              | 44,4     | 35,4     | 34,9    |
| Багаторічні трави на зелений корм | 224,6             | 497,5    | 307,4    | 343,2   |

В ТОВ «626» під виробництво овочів зайнято 17 га площі, що складає 0,9 % посівних площ господарства. В відкритому ґрунті вирощують: перед болгарський, баклажани, капусту, моркву і так далі.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наукова програма досліджень була спрямована на вивчення особливостей росту, розвитку та формування високої продуктивності люцерни для кормових цілей, а також на визначення оптимальних норм висіву цієї культури.

Об'єкт дослідження – покривні посіви люцерни.  
Предмет дослідження – вплив норм висіву на ріст, розвиток і врожайність люцерни.

Дослідження проводилися в господарстві ТОВ «626» Синельниківського району Дніпропетровської області у 2022–2024 роках. Основними методами роботи були польові та лабораторно-польові досліді.

Для досягнення поставлених цілей і виконання завдань використовували комплекс наукових підходів:

Експерименти, спостереження та дослідження виконували відповідно до методичних рекомендацій з проведення польових дослідів з кормовими культурами, а також інших загальноприйнятих методичних посібників.

Отримані результати забезпечили наукове обґрунтування оптимальних норм висіву люцерни, що дозволяє підвищити продуктивність культури в умовах конкретного регіону.

Дослідження, спрямоване на вивчення впливу норм висіву люцерни на її кормову продуктивність у покривних посівах, проводилося за методом розщеплених ділянок.

Схема досліді включала наступні норми висіву люцерни: 3; 4; 5; 6 та 7 млн шт./га.

**Посівна площа ділянки** становила 10 000 м<sup>2</sup>, облікова – 5 000 м<sup>2</sup>.

**Повторність досліді** – триразова.

Посів здійснювали навесні суцільним способом із міжряддями 15 см відповідно до заданих норм висіву.

У рамках досліді виконували наступні спостереження та вимірювання відповідно до діючих методичних рекомендацій:

1. **Фенологічні спостереження.** Фіксували початок (у 10% рослин) і повне (у понад 75% рослин) настання основних фенологічних фаз: сходи, стеблуння, бутонізація, цвітіння, вхід у зиму, початок весняного відростання. Також зазначали дату сівби. Строк збирання зеленої маси визначали за такими показниками: початок колосіння озимих (пшениці, тритікале) або початок цвітіння редьки олійної в покривних посівах.
2. **Густота рослин.** Облік густоти проводили під час повних сходів, перед збиранням на зелений корм і насіння, перед входом у зиму та при весняному відростанні. Вимірювання здійснювали на постійно закріплених ділянках площею 1 м<sup>2</sup> у двох несуміжних повтореннях.
3. **Кількість і маса бур'янів.** Облік бур'янів проводили в період повних сходів, перед збиранням на зелений корм і насіння, перед входом у зиму та під час весняного відростання. Оцінку здійснювали на постійно закріплених ділянках площею 1 м<sup>2</sup>.
4. **Облік урожаю зеленої маси.** Збирання зеленої маси проводилося методом скошування та зважування з облікової площі кожної ділянки на всіх повтореннях.
5. **Економічна ефективність.** Оцінку ефективності агротехнічних прийомів вирощування люцерни на корм здійснювали за спеціальними методиками.
6. **Статистична обробка даних.** Експериментальні результати обробляли з використанням методів дисперсійного та кореляційного аналізів за допомогою програмного забезпечення.

Загальна технологія вирощування люцерни була такою: для оптимізації поживного режиму ґрунту й одержання високих врожаїв досліджуваних культур вносили мінеральні добрива згідно існуючих рекомендацій для північного Степу України.

Основний обробіток ґрунту розпочинався з дворазового луцення стерні. Перше луцення проводили на глибину 6-8 см, а друге – на 8-10 см через 2-3 тижні після першого (при появі сходів бур'янів).

Восени проводилась відвальна оранка на глибину 27-30 см плугами з передплужниками. Така оранка забезпечує рихлення, оборот і перемішування орного шару, дозволяє заробити поживні рештки, добрива, а також насіння та сходи бур'янів.

Передпосівний обробіток ґрунту складався з весняного боронування зябу в 2 сліди важкими зубовими боролами і культивації на глибину від 5 до 10 см залежно від культур що висіваються. Під передпосівну культивацію вносили гербіцид трефлан (24 % к. е.) дозою 6 л/га за препаратом проти однорічних злакових та дводольних бур'янів [86]. На ділянках, де передбачалася сівба редьки олійної, гербіцид не вносили. Перед сівбою ґрунт коткували кільчасто-шпоровими котками.

Догляд за посівами складався з післяпосівного коткування та міжрядних обробітків широкорядних посівів за необхідністю. Також проводились ранньовесняне боронування та рихлення посівів люцерни минулих років культиватором КРН-5,6, обладнаним долотоподібними лапами та бороною БІГ-3А впоперек посівів.

Боротьба зі шкідниками та хворобами на насінневих посівах люцерни проводилася відповідно до існуючих в зоні рекомендацій.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При покривному вирощуванні люцерни велике значення надається правильному підбору покривних культур. Традиційно кращими покривними культурами для вирощування люцерни в Степу України вважались кукурудза і просо на зелений корм, вівсяно-горохова сумішка, а також просо на зерно. Завдяки уповільненому темпові росту цих культур люцерна встигала сформувати достатньо потужну кореневу систему до входу в зиму.

Серед нових покривних культур, що використовуються для сівби з люцерною, помітно виділяється редька олійна. Вона має короткий період вегетації та створює високий врожай зеленої маси за 40-50 діб. Це дозволяє люцерні розвиватися практично без суттєвого пригнічення. Спостерігається деяка відповідність у періодах росту та розвитку редьки олійної та люцерни – максимальний приріст редьки співпадає з періодом уповільненого розвитку люцерни. Проте, співвідношення норм висіву люцерни в сумісних посівах залишалося до теперішнього часу невивченим.

Випадіння рослин люцерни при покривному вирощуванні було більшим практично в усі періоди розвитку. Така тенденція була характерною для всіх досліджуваних норм висіву люцерни та обумовлена, як правило, впливом редьки олійної, як покривної культури (табл. 4.1).

У таблиці наведено результати досліджень щодо втрат рослин люцерни за перший рік вегетації залежно від норм висіву (3–7 млн шт./га) у поєднанні з покривною культурою (ячмінь ярий, норма висіву 5 млн шт./га). Оцінювалися втрати рослин люцерни у відсотках за основні періоди розвитку: від сходів до збору зеленої маси (перший укіс), між першим і другим укосами, від другого укосу до входу в зиму, а також загальні втрати від сходів до входу в зиму.



## Густота рослин люцерни за перший рік життя

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Випало рослин люцерни за період, %     |                        |                              |                          |
|------------------------------|----------------------|--|------------------------|------------------------------|--------------------------|
|                              |                      | сходи–збір<br>на з/ корм<br>(1-й укіс) | 1-й укіс –<br>2-й укіс | 2-й укіс –<br>вхід в<br>зиму | сходи–<br>вхід в<br>зиму |
| Люцерни                      | Покривна<br>культура |  |                        |                              |                          |
| 3                            | ячмінь ярий<br>- 5   | 9,2                                    | 6,0                    | 2,0                          | 16,6                     |
| 4                            |                      | 12,3                                   | 8,6                    | 2,9                          | 22,3                     |
| 5                            |                      | 14,6                                   | 10,3                   | 3,8                          | 26,0                     |
| 6                            |                      | 16,5                                   | 11,4                   | 4,7                          | 29,5                     |
| 7                            |                      | 18,0                                   | 12,6                   | 6,1                          | 32,7                     |

У таблиці наведено результати досліджень щодо втрат рослин люцерни за перший рік вегетації залежно від норм висіву (3–7 млн шт./га) у поєднанні з покривною культурою (ячмінь ярий, норма висіву 5 млн шт./га). Оцінювалися втрати рослин люцерни у відсотках за основні періоди розвитку: від сходів до збору зеленої маси (перший укіс), між першим і другим укосами, від другого укосу до входу в зиму, а також загальні втрати від сходів до входу в зиму.

Зі збільшенням норм висіву спостерігається тенденція до підвищення втрат рослин люцерни в усі досліджувані періоди. У період від сходів до першого укосу втрати зростали від 9,2% за норми висіву 3 млн шт./га до 18,0% за норми 7 млн шт./га. Між першим і другим укосами втрати збільшувалися від 6,0% до 12,6%, що свідчить про зростаючу конкуренцію між рослинами. У фазі від другого укосу до входу в зиму відмічено подальше підвищення втрат, які варіювалися від 2,0% до 6,1%. Загальні втрати від сходів до входу в зиму коливалися в межах від 16,6% за мінімальної норми висіву до 32,7% за максимальної.

Аналіз даних свідчить, що підвищення норм висіву призводить до значного збільшення втрат рослин люцерни, зумовленого посиленням конкуренції за

світло, вологу та поживні речовини. Найменші втрати спостерігалися при нормі висіву 3 млн шт./га, що дозволяє забезпечити оптимальні умови для збереження густоти рослин протягом усього вегетаційного періоду. Використання ячменю ярого як покривної культури у таких умовах є прийнятним, оскільки забезпечує помірну конкуренцію та збереження продуктивності люцерни.

Таблиця 4.2

### Густота рослин люцерни за другий рік життя

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Густота рослин люцерни в<br>період, шт./м <sup>2</sup> |                     |                 | Випало рослин люцерни за<br>період, %         |                                     |  |
|------------------------------|----------------------|--|---------------------|-----------------|---|-------------------------------------|--|
| люцерни                      | покривна<br>культура | весняного<br>відрос-<br>тання                          | збирання<br>насіння | входу в<br>зиму | весняне<br>відростан-<br>ня – збір<br>насіння | збір<br>насіння –<br>вхід в<br>зиму | весняне<br>відростан-<br>ня – вхід в<br>зиму |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5   | 113,5  | 96,0                | 91,5            | 15,4  | 4,7                                 | 19,4   |
| 4                            |                      | 144,5  | 126,3               | 122,3           | 12,6  | 3,2                                 | 15,4   |
| 5                            |                      | 168,3  | 146,0               | 142,0           | 13,3  | 2,8                                 | 15,7   |
| 6                            |                      | 190,0  | 156,3               | 149,1           | 17,7  | 4,7                                 | 21,5   |
| 7                            |                      | 211,5  | 166,8               | 157,1           | 21,1  | 5,8                                 | 25,7   |

Схожу тенденцію було помічено і у рослин люцерни третього року життя (табл. 4.3). За період „весняне відростання – збирання насіння” найменших втрат рослин зазнавали посіви люцерни з нормою висіву 5 млн. шт./га, які склали 24,1 %.

Подальше зростання норми висіву люцерни до 6 та 7 млн. шт./га майже не змінило густоту її рослин, яка складала 92,0 шт./м<sup>2</sup> та 92,3 шт./м<sup>2</sup> відповідно. Різниця між нормами 5 та 6 млн. шт./га коливалась в межах лише 0,9-3,1%.

**Густота рослин люцерни третього року життя  
в залежності від норм висіву**

| Норми висіву, млн.<br>шт./га |                      | Густота рослин люцерни в<br>період, шт./м <sup>2</sup> |                     | Випало рослин за<br>період „весняне<br>відростання –<br>збирання насіння”, % |
|------------------------------|----------------------|--|---------------------|--|
| люцерни                      | покривна<br>культура | весняного<br>відростання                               | збирання<br>насіння |  |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5   | 76,0   | 50,0                | 34,2   |
| 4                            |                      | 102,3  | 74,3                | 27,4   |
| 5                            |                      | 118,8  | 90,3                | 24,1   |
| 6                            |                      | 123,3  | 92,0                | 25,4   |
| 7                            |                      | 130,5  | 92,3                | 29,4   |

Це свідчить про недоцільність збільшувати норму висіву люцерни вище 5 млн. шт./га, оскільки до кінця третього року її життя густота рослин люцерни при висіві 5 та 7 млн. шт./га була практично однаковою та не мала суттєвої різниці.

Густота рослин люцерни певним чином впливала на зміну площі активної листкової поверхні (табл. 4.4).

Зі збільшенням норми висіву показники для стадії стеблуння зростають (від 3,91 до 5,21), що свідчить про посилений ріст на ранніх етапах вегетації при густішому посіві.

На стадії початку бутонізації спостерігається зростання показників від 8,20 (при нормі висіву 3 млн) до 10,62 (при нормі 6 млн). Однак при подальшому збільшенні норми до 7 млн цей показник дещо знижується до 10,31. Це може свідчити про початок конкуренції між рослинами за ресурси при надмірній густоті.

**Площа листкової поверхні люцерни у першому році життя, тис.м<sup>2</sup>/га**

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Люцерна     |                        |
|------------------------------|----------------------|-------------|------------------------|
| люцерна                      | покривна<br>культура | стеблування | початок<br>бутонізації |
| 3                            | ячмінь ярий - 5      | 3,91        | 8,20                   |
| 4                            |                      | 4,42        | 9,00                   |
| 5                            |                      | 4,83        | 9,91                   |
| 6                            |                      | 5,21        | 10,62                  |
| 7                            |                      | 5,10        | 10,31                  |

Оптимальний розвиток люцерни на початкових етапах росту спостерігається при нормах висіву від 4 до 6 млн. шт./га. Занадто велика густина посіву (7 млн) призводить до незначного зниження показника бутонізації, ймовірно, через підвищену конкуренцію за світло, воду та поживні речовини.

З огляду на дані, можна зробити висновок, що для досягнення збалансованих показників на різних етапах росту оптимальною нормою висіву є 4-6 млн шт./га.

Норми висіву люцерни у першому році життя суттєво вплинули на площу активної листкової поверхні у другому році (табл. 4.5). В цілому, площа листкової поверхні зростала при збільшенні норми висіву від 3 до 5 млн шт./га, досягаючи свого максимуму у фазі цвітіння при нормі 5 млн шт./га (42,5 тис. м<sup>2</sup>/га).

У фазу бутонізації площа листкової поверхні зростає зі збільшенням густоти посіву до 5 млн (36,3 тис. м<sup>2</sup>/га), а далі при густоті 6 та 7 млн спостерігається зниження показників (36,2 і 32,3 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно). У фазу цвітіння площі листкової поверхні досягають найвищого значення при нормі висіву 5 млн (42,5 тис. м<sup>2</sup>/га), після чого спостерігається незначне зменшення на

густоті 6 та 7 млн (40,9 та 38,5 тис. м<sup>2</sup>/га). У фазу збирання насіння максимальні значення знову спостерігаються при нормі 5 млн (40,0 тис. м<sup>2</sup>/га). Подальше збільшення густоти призводить до зменшення площі листової поверхні (до 36,1 тис. м<sup>2</sup>/га при 7 млн).

Таблиця 4.5

**Площа листової поверхні люцерни в другому році життя,  
тис.м<sup>2</sup>/га**

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Фази розвитку люцерни |          |                     |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|---------------------|
| люцерни                      | покривна<br>культура | бутонізація           | цвітіння | збирання<br>насіння |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5   | 31,4                  | 35,8     | 34,4                |
| 4                            |                      | 33,7                  | 40,8     | 39,2                |
| 5                            |                      | 36,3                  | 42,5     | 40,0                |
| 6                            |                      | 36,2                  | 40,9     | 37,8                |
| 7                            |                      | 32,3                  | 38,5     | 36,1                |

Оптимальна норма висіву для максимального розвитку листової поверхні люцерни в другому році життя – це 5 млн шт./га. При цій нормі спостерігається найбільша площа листової поверхні на фазах бутонізації, цвітіння і збирання насіння.

Подальше збільшення густоти посіву до 6 і 7 млн шт./га призводить до зниження площі листової поверхні, ймовірно, через підвищену конкуренцію рослин за ресурси.

В третьому році життя також спостерігалась тенденція залежності площі листя від норм висіву люцерни (табл. 4.6). Під час проходження люцерною фази бутонізації її рослини мали більшу площу листової поверхні при висіві 4 та 5 млн. шт./га, яка складала 29,7 і 29,5 тис.м<sup>2</sup>/га. Дещо меншим (27,3 тис.м<sup>2</sup>/га) цей показник був при висіві 6 млн. шт./га люцерни.

**Площа листової поверхні люцерни третього року життя,  
тис.м<sup>2</sup>/га**

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Фази розвитку люцерни |          |                     |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|---------------------|
| люцерни                      | покривна<br>культура | бутонізація           | цвітіння | збирання<br>насіння |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5   | 26,5                  | 31,6     | 28,8                |
| 4                            |                      | 29,7                  | 34,1     | 31,2                |
| 5                            |                      | 29,5                  | 34,0     | 30,7                |
| 6                            |                      | 27,3                  | 31,8     | 28,9                |
| 7                            |                      | 25,7                  | 30,6     | 26,7                |

Площа листя у фазу плодоутворення дещо змінювалась. Максимальним цей показник був при висіві 4 млн. шт./га люцерни і склав 31,2 тис.м<sup>2</sup>/га. Дещо меншою вона була на ділянках з нормою висіву 5 та 3 млн. шт./га – 30,7 та 28,8 тис.м<sup>2</sup>/га відповідно.

Продуктивність посівів люцерни значною мірою залежить від умов вологозабезпеченості її рослин протягом вегетаційного періоду. В перший рік життя, особливо під покривом, люцерна вибаглива до вологи.

Дослідження, проведені нами, показують, що фонові запаси продуктивної вологи перед сівбою в шарі ґрунту 0-150 см за роками коливались від 190,8 до 211,9 мм. Наступне визначення запасів вологи проводилося у фазу повних сходів і становило 190,6-197,4 мм. Це свідчить про те, що такої кількості вологи було достатньо для росту рослин люцерни та редьки олійної в початкові фази розвитку.

У період від повних сходів і до збирання зеленої маси рослини споживали вологу неоднаково в залежності від норм висіву люцерни (табл. 4.7). Так, цей показник під час першого укусу зменшувався із збільшенням норм висіву люцерни практично в усі роки досліджень.

**Запаси продуктивної вологи шар 0-150 см у першому році життя, мм**

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                           | 2022 р.     |             |                           | 2023 р.     |             |                           | 2024 р.     |             |                           |
|------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|---------------------------|
| люцерни                      | покривна<br>а<br>культура | 1-й<br>укіс | 2-й<br>укіс | перед<br>входом<br>в зиму | 1-й<br>укіс | 2-й<br>укіс | перед<br>входом<br>в зиму | 1-й<br>укіс | 2-й<br>укіс | перед<br>входом<br>в зиму |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5        | 139,3       | 95,4        | 110,4                     | 144,5       | 58,9        | 68,0                      | 127,1       | 40,7        | 166,2                     |
| 5                            |                           | 130,2       | 85,6        | 101,8                     | 138,3       | 55,3        | 63,5                      | 120,3       | 38,0        | 162,5                     |
| 7                            |                           | 122,6       | 78,0        | 95,7                      | 130,9       | 53,6        | 60,4                      | 57,9        | 23,4        | 160,3                     |

Кількість вологи змінювалась в залежності від норм висіву люцерни, а саме від 139,3 мм при нормі висіву люцерни 3 млн. шт./га до 130,2 та 122,6 мм при висіванні 5 та 7 млн. шт./га люцерни відповідно. Це пояснюється тим, що більша кількість рослин на одиниці площі споживала і більшу кількість вологи. Такі високі показники вологозабезпеченості рослин люцерни пояснюються тим, що за період їх вегетації випало 47,3 мм в 2022 р., 83,9 мм в 2023 р. та 23 мм в 2024 р.

Під час другого укосу на зелену масу запаси продуктивної вологи значно зменшилися. Але і тут спостерігалась та сама залежність, що і при збиранні рослин в першому укосі. Значно менша кількість продуктивної вологи була відмічена на ділянках де люцерну висівали нормою 7 млн. шт./га. Більш високі запаси вологи спостерігали на ділянках люцерни висіяних з нормою 3 млн. шт./га та становили 95,4 мм у шарі ґрунту 0-150 см.

Запаси продуктивної вологи під час входу люцерни в зиму мали ту саму закономірність, яка спостерігалась в першому та другому укосах. У 2022 та 2023 рр. кількість продуктивної вологи від другого укосу до входу люцерни в зиму збільшувалась за рахунок осінніх опадів.

Оскільки в першому році життя люцерни її рослини були по-різному забезпечені вологою, то й у другому році вони були також неоднаковими, починаючи вже з весняного відростання (табл. 4.8). Запаси продуктивної вологи при весняному відростанні залежали, як від норм висіву люцерни. Більша кількість продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-150 см була відмічена на ділянках люцерна висівалася з нормою висіву 3 млн. шт./га і становила 173,3 мм.

Таблиця 4.8

**Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см в посівах люцерни різних років життя, мм.**

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Другий рік життя<br>(2022-2023 рр.) |                     |                | Третій рік життя<br>(2023-2024 рр.) |                     |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------------------|---------------------|
| люцерни                      | покривна<br>культура | весняне<br>відростан-<br>ня         | збирання<br>насіння | вхід в<br>зиму | весняне<br>відростан-<br>ня         | збирання<br>насіння |
| 3                            | ячмінь ярий<br>- 5   | 173,3                               | 55,7                | 102,6          | 142,8                               | 45,4                |
| 5                            |                      | 167,7                               | 47,3                | 97,6           | 134,9                               | 37,5                |
| 7                            |                      | 161,2                               | 36,2                | 89,6           | 130,7                               | 31,7                |

Загалом, із збільшенням густоти посіву (від 3 до 7 млн) запаси вологи в ґрунті зменшуються на всіх етапах розвитку. Це пов'язано з підвищеним використанням вологи рослинами за більшої густоти посіву.

Оптимальна норма висіву для збереження продуктивної вологи в ґрунті – це 3 млн шт./га. При цій густоті запаси вологи є найбільшими на всіх етапах, особливо в періоди весняного відростання та входу в зиму, що може сприяти кращій стійкості рослин до посухи.

Зі збільшенням густоти посіву до 5 і 7 млн запаси продуктивної вологи значно зменшуються, що може негативно вплинути на стійкість рослин в умовах нестачі вологи та потребувати додаткового зрошення для підтримки оптимальних умов росту.



Відомо, що бур'яни негативно впливають на культурні рослини, процеси і темпи їх росту та розвитку. Наявність бур'янів у зеленій масі люцерни значно знижує її продуктивність та якість кормів. Але висів покривних культур, деякою мірою, дозволяє зменшувати їх кількість та масу в посіві.

На ділянках, де люцерну вирощували під покривом редьки олійної, відмічена чітка тенденцію до зміни забур'яненості посіву в зв'язку з густиною рослин (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

**Кількість бур'янів та їх абсолютно-суха маса  
в посівах люцерни першого року життя**

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Збирання зеленої маси |                  | Вхід в зиму        |                  |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|--------------------|------------------|
| люцерни                      | покривна<br>культура | шт./м <sup>2</sup>    | г/м <sup>2</sup> | шт./м <sup>2</sup> | г/м <sup>2</sup> |
| 3                            | ячмінь ярий -<br>5   | 37,4                  | 18,0             | 13,0               | 8,5              |
| 4                            |                      | 34,3                  | 16,7             | 12,1               | 8,0              |
| 5                            |                      | 31,6                  | 15,5             | 11,0               | 7,2              |
| 6                            |                      | 25,3                  | 12,8             | 9,7                | 6,4              |
| 7                            |                      | 21,4                  | 11,1             | 8,7                | 5,7              |

Аналізуючи отримані дані щодо кількості бур'янів залежно від норм висіву люцерни в період повних сходів нами не виявлено чіткої залежності. Таке явище пояснюється тим, що в цю фазу розвитку культурні рослини та бур'яни не конкурували за світло, вологу та поживні речовини. Проте, під час подальшого розвитку рослин – кількість бур'янів мала чітку залежності від норм висіву люцерни.

Зі збільшенням норми висіву люцерни кількість бур'янів поступово зменшується. Наприклад, на етапі збирання зеленої маси при нормі 3 млн. шт./га кількість бур'янів становить 37,4 шт./м<sup>2</sup>, тоді як при 7 млн. шт./га – знижується до 21,4 шт./м<sup>2</sup>. Подібна тенденція спостерігається і на етапі входу в зиму.

Абсолютно-суха маса бур'янів зменшується зі збільшенням густоти висіву. На етапі збирання зеленої маси маса бур'янів знижується з 18,0 г/м<sup>2</sup> при густоті 3 млн. до 11,1 г/м<sup>2</sup> при 7 млн. Аналогічно, на етапі входу в зиму маса бур'янів також зменшується з 8,5 г/м<sup>2</sup> до 5,7 г/м<sup>2</sup>.

Це свідчить про те, що підвищення норми висіву люцерни зменшує ріст і біомасу бур'янів, імовірно, через більш щільну конкуренцію за ресурси, що обмежує розвиток небажаної рослинності.

Збільшення норми висіву люцерни знижує кількість бур'янів та їх абсолютно-суху масу на обох етапах росту, що позитивно впливає на чистоту посівів люцерни і зменшує потребу в додаткових заходах контролю бур'янів.

Найменша кількість бур'янів і їх суха маса спостерігається при густоті посіву 7 млн шт./га, що є ефективною нормою для мінімізації бур'янів у посівах першого року життя.

Забур'яненість на ділянках, які вийшли з під покриву, в другому та третьому роках залежала від норм висіву люцерни. Перш за все необхідно відзначити зменшення кількості бур'янів на варіантах з більш високими нормами висіву (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

### Забур'яненість посівів люцерни

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Збирання<br>насіння |                  | Вхід в зиму        |                  | Збирання<br>насіння |                  |
|------------------------------|----------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|
| люцерни                      | покривна<br>культура | другий рік життя    |                  |                    |                  | третій рік життя    |                  |
|                              |                      | шт./м <sup>2</sup>  | г/м <sup>2</sup> | шт./м <sup>2</sup> | г/м <sup>2</sup> | шт./м <sup>2</sup>  | г/м <sup>2</sup> |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5   | 17,8                | 21,3             | 0,2                | 9,8              | 10,2                | 14,0             |
| 4                            |                      | 15,7                | 19,4             | 0,2                | 8,4              | 8,9                 | 12,5             |
| 5                            |                      | 14,5                | 17,1             | 0,2                | 7,7              | 7,3                 | 11,2             |
| 6                            |                      | 13,0                | 15,6             | 0,2                | 6,7              | 6,5                 | 10,0             |
| 7                            |                      | 11,7                | 13,8             | 0,2                | 5,9              | 5,6                 | 9,7              |

Результати показали, що зі збільшенням норм висіву люцерни рівень забур'яненості значно зменшується. Під час збирання насіння у перший рік життя кількість бур'янів знизилася від 17,8 шт./м<sup>2</sup> за норми висіву 3 млн шт./га до 11,7 шт./м<sup>2</sup> за норми 7 млн шт./га, а їхня маса — з 21,3 г/м<sup>2</sup> до 13,8 г/м<sup>2</sup> відповідно.

У фазі входу в зиму другого року життя кількість бур'янів залишалася низькою та стабільною (0,2 шт./м<sup>2</sup>), однак їх маса поступово зменшувалася зі збільшенням норм висіву: від 9,8 г/м<sup>2</sup> до 5,9 г/м<sup>2</sup>.

При збиранні насіння у третій рік життя рівень забур'яненості також знижувався залежно від густоти посівів. Кількість бур'янів зменшилася від 10,2 шт./м<sup>2</sup> при мінімальній нормі висіву до 5,6 шт./м<sup>2</sup> при максимальній, а їх маса — з 14,0 г/м<sup>2</sup> до 9,7 г/м<sup>2</sup>.

Отримані результати свідчать, що підвищення норми висіву люцерни сприяє зниженню забур'яненості за рахунок утворення густого травостою, який обмежує розвиток бур'янів. Використання ячменю ярого як покривної культури додатково сприяє зменшенню конкуренції між бур'янами та люцерною на ранніх етапах її розвитку.

Зниження рівня забур'яненості при збільшенні густоти посівів дозволяє створити сприятливі умови для збереження продуктивності люцерни протягом кількох років вирощування.

Одним із важливих показників росту та розвитку рослин люцерни в першому році життя під покривом є показник лінійного приросту. В підпокривних посівах ріст люцерни залежить від виду покривної (табл. 4.11).

Незначні коливання висоти спостерігаються при зміні густоти посіву, але загальна висота рослин не має значної лінійної тенденції до зменшення чи збільшення з підвищенням густоти.

Висота рослин є найвищою у 2022 році, варіюючись від 43,7 см до 46,3 см залежно від норми висіву. Це може бути обумовлено сприятливими погодними чи ґрунтовими умовами в цей рік. У 2023 році висота рослин у середньому знижується, зокрема найменшу висоту спостерігається при нормі висіву 6 млн

(32,0 см). У 2024 році висота рослин ще більше знижується порівняно з попередніми роками, особливо при густоті 7 млн (29,5 см). Це може свідчити про кумулятивний ефект від густого посіву або інших стресових умов, що пригнічують ріст.

Таблиця 4.11

**Висота рослин люцерни «в першому році» життя  
у період збирання зеленої маси**

| Норми висіву, млн.<br>шт./га |                      | Люцерна |         |         |         |
|------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| люцерни                      | покривна<br>культура | 2022 р. | 2023 р. | 2024 р. | середнє |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5   | 45,5    | 32,5    | 32,8    | 36,9    |
| 4                            |                      | 45,2    | 34,9    | 32,6    | 37,6    |
| 5                            |                      | 43,7    | 33,7    | 31,0    | 36,1    |
| 6                            |                      | 44,3    | 32,0    | 34,2    | 36,8    |
| 7                            |                      | 46,3    | 34,3    | 29,5    | 36,7    |
|                              |                      |         |         |         |         |

Середня висота рослин за три роки не показує чіткої залежності від норми висіву. Найвища середня висота (37,6 см) спостерігається при густоті 4 млн шт./га, а найнижча (36,1 см) — при 5 млн шт./га.

Загалом, середні значення висоти рослин для різних норм висіву є досить близькими, що свідчить про слабкий вплив густоти на кінцевий показник висоти в цих умовах вирощування.

Висота рослин люцерни у перший рік життя незначно залежить від норми висіву, оскільки середні значення висоти для різних норм висіву є близькими.

Відмінності між роками можуть бути пов'язані з впливом погодних умов або ґрунтових характеристик, які по-різному впливають на висоту рослин у кожний рік.

Для отримання стабільної висоти рослин у перший рік життя оптимальною нормою висіву може бути 4 млн шт./га, яка забезпечує трохи вищу середню висоту за трирічний період.

В другому році життя висота рослин люцерни також певним чином залежала від густоти рослин люцерни (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

**Висота рослин люцерни залежно від норм висіву люцерни, см**

| Норми висіву,<br>млн. шт./га |                      | Другий рік життя |          |                     | Третій рік життя |          |                     |
|------------------------------|----------------------|------------------|----------|---------------------|------------------|----------|---------------------|
| люцерни                      | покривна<br>культура | бутонізація      | цвітіння | збирання<br>насіння | бутонізація      | цвітіння | збирання<br>насіння |
| 3                            | ячмінь<br>ярий - 5   | 41,3             | 61,5     | 69,2                | 41,2             | 58,3     | 74,2                |
| 4                            |                      | 42,7             | 63,8     | 73,6                | 43,7             | 59,5     | 78,5                |
| 5                            |                      | 42,7             | 64,9     | 74,0                | 41,7             | 60,4     | 74,4                |
| 6                            |                      | 43,1             | 64,1     | 69,4                | 38,6             | 56,7     | 67,7                |
| 7                            |                      | 40,8             | 59,1     | 64,6                | 36,7             | 54,5     | 66,2                |

Висота рослин люцерни була виміряна у фазах бутонізації, цвітіння і збирання насіння протягом другого та третього років життя при нормах висіву, що варіюються від 3 до 7 млн шт./га.

Загальна тенденція показує, що зі збільшенням густоти посіву (особливо від 6 до 7 млн шт./га) висота рослин знижується на всіх етапах розвитку. Це вказує на можливу конкуренцію за ресурси, що обмежує ріст рослин при вищій густоті посіву.

У фазі бутонізації висота рослин є відносно стабільною для норм висіву від 3 до 6 млн шт./га, варіюючись у межах 41,3–43,1 см. Однак при густоті 7 млн спостерігається зниження висоти до 40,8 см.

На етапі цвітіння висота рослин збільшується, досягаючи максимуму при густоті 5 млн шт./га (64,9 см). При густоті 7 млн спостерігається зниження до 59,1 см, що підкреслює негативний вплив високої густоти на ріст у цій фазі.

На етапі збирання насіння максимальна висота (74,0 см) спостерігається при густоті 5 млн, тоді як при 7 млн висота знижується до 64,6 см.

Висота рослин у третьому році життя загалом нижча порівняно з другим роком, що може свідчити про поступове зменшення ростових характеристик через старіння рослин.

На етапі бутонізації висота знову досягає свого максимуму при густоті 4 млн (43,7 см), тоді як при густоті 7 млн вона найнижча – 36,7 см.

На фазі цвітіння максимальна висота спостерігається при густоті 5 млн (60,4 см), тоді як при густоті 7 млн висота зменшується до 54,5 см.

На етапі збирання насіння висота також найвища при густоті 4 млн (78,5 см) і поступово знижується до 66,2 см при густоті 7 млн.

Висота рослин загалом є вищою на другий рік життя порівняно з третім. Ця закономірність вказує на можливе зменшення вегетативного потенціалу рослин з віком, що відповідає звичайному зниженню росту багаторічних трав із кожним наступним роком.

У більшості фаз розвитку максимальна висота спостерігається при густоті 4–5 млн шт./га, тоді як надмірно висока густота посіву (6–7 млн шт./га) призводить до зменшення висоти рослин.

Для досягнення оптимальної висоти рослин люцерни на всіх етапах розвитку рекомендується норма висіву 4–5 млн шт./га, оскільки ці густоти забезпечують найвищі показники висоти.

Надмірна густота посіву (6–7 млн шт./га) негативно впливає на висоту рослин, імовірно, через підвищену конкуренцію за ресурси.

Зниження висоти на третій рік життя свідчить про вікове послаблення росту люцерни, що варто враховувати при плануванні тривалості експлуатації посівів.

Продуктивність люцерни в першого року життя значною мірою залежала від водного та світлового режимів, забур'яненості та густоти люцерни, що були зумовлені, як правило, нормою висіву покривної культури (табл. 4.13).

**Врожай зеленої маси люцерни, т/га**

| Норми висіву, млн. шт./га |                    | Врожайність зеленої маси, т/га |         |                  |
|---------------------------|--------------------|--------------------------------|---------|------------------|
| люцерни                   | покривна культура  | I укіс                         | II укіс | I укіс + II укіс |
| 2022 р.                   |                    |                                |         |                  |
| 3                         | ячмінь ярий<br>- 5 | 2,01                           | 6,73    | 8,74             |
| 4                         |                    | 3,26                           | 6,52    | 9,78             |
| 5                         |                    | 3,58                           | 6,34    | 9,92             |
| 6                         |                    | 3,84                           | 6,17    | 10,01            |
| 7                         |                    | 4,01                           | 6,01    | 10,12            |
| НІР <sub>05</sub>         | А                  | 0,21                           | 0,3     | 0,34             |
| 2023 р.                   |                    |                                |         |                  |
| 3                         | ячмінь ярий<br>- 5 | 1,64                           | 21,72   | 23,36            |
| 4                         |                    | 1,72                           | 21,09   | 22,81            |
| 5                         |                    | 1,78                           | 20,68   | 22,46            |
| 6                         |                    | 1,83                           | 19,26   | 21,09            |
| 7                         |                    | 1,86                           | 19,07   | 20,93            |
| НІР <sub>05</sub>         | А                  | 0,07                           | 0,62    | 0,48             |
| 2024 р.                   |                    |                                |         |                  |
| 3                         | ячмінь ярий<br>- 5 | 2,11                           | 15,81   | 17,92            |
| 4                         |                    | 2,34                           | 15,10   | 17,44            |
| 5                         |                    | 2,51                           | 14,76   | 17,27            |
| 6                         |                    | 2,73                           | 14,09   | 16,82            |
| 7                         |                    | 2,94                           | 13,44   | 16,38            |
| НІР <sub>05</sub>         | А                  | 0,09                           | 0,35    | 0,3              |
| Середнє по роках          |                    |                                |         |                  |
| 3                         | ячмінь ярий<br>- 5 | 1,92                           | 14,75   | 16,67            |
| 4                         |                    | 2,44                           | 14,24   | 16,68            |
| 5                         |                    | 2,62                           | 13,93   | 16,55            |
| 6                         |                    | 2,8                            | 13,17   | 15,97            |
| 7                         |                    | 2,94                           | 12,84   | 15,81            |

Загалом, зі збільшенням норми висіву до 7 млн шт./га врожайність I укошу зростає, тоді як врожайність II укошу має тенденцію до зниження. Сумарна врожайність (I укіс + II укіс) також поступово знижується з підвищенням густоти посіву, особливо при переході від 5 до 7 млн шт./га.

**2022 рік:** У перший рік врожайність I укошу зростає зі збільшенням густоти від 2,01 т/га (при 3 млн) до 4,01 т/га (при 7 млн). Проте врожайність II укошу

поступово зменшується з 6,73 т/га при 3 млн до 6,01 т/га при 7 млн. Загальна врожайність (I укіс + II укіс) досягає максимуму (10,12 т/га) при густоті 7 млн.

**2023 рік:** У другий рік спостерігається значне зростання врожайності II укошу в порівнянні з I укосом, що, ймовірно, пояснюється покращеними умовами для росту. Висока врожайність II укошу (21,72 т/га при 3 млн) поступово зменшується до 19,07 т/га при 7 млн. Максимальна сумарна врожайність спостерігається при густоті 3 млн (23,36 т/га).

**2024 рік:** У третій рік тенденція зниження врожайності з підвищенням густоти посіву зберігається. Максимальна сумарна врожайність спостерігається при густоті 3 млн (17,92 т/га), а при 7 млн вона знижується до 16,38 т/га.

У середньому за роки врожайність I укошу поступово зростає зі збільшенням густоти посіву, тоді як врожайність II укошу зменшується з 14,75 т/га при 3 млн до 12,84 т/га при 7 млн.

Середня сумарна врожайність за роки (I укіс + II укіс) є найвищою при густоті 3 млн (16,67 т/га) і поступово знижується до 15,81 т/га при густоті 7 млн.

Дані НІР 05 вказують на рівень статистично значущих відмінностей для кожного укошу. Зокрема, НІР для I укошу є найменшою, тоді як для II укошу та сумарної врожайності вона зростає, що свідчить про більшу варіативність у цих показниках.

Оптимальна норма висіву для досягнення найвищої сумарної врожайності зеленої маси люцерни у перший рік - 7 млн шт./га, однак у другий та третій роки, а також у середньому за роки найвищу врожайність забезпечує густота 3 млн шт./га.

Загалом, при густоті 3-4 млн шт./га врожайність II укошу є вищою, що робить такі норми висіву ефективнішими для тривалого періоду експлуатації посівів люцерни.

Рекомендується розглянути густоту посіву 3-4 млн шт./га як оптимальну для отримання стабільної врожайності впродовж кількох років, оскільки вона забезпечує найкращі показники врожайності для обох укосів.



## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У наших дослідженнях основними критеріями оцінки економічної ефективності були: виробничі витрати на 1 га посіву, собівартість 1 т зеленої маси, чистий прибуток на 1 га, а також рівень рентабельності. Розрахунки витрат на 1 га посіву та собівартості 1 т зеленої маси здійснювали на основі технологічних карт і чинних методичних рекомендацій, використовуючи актуальні нормативи та розцінки, прийняті для підприємств степової зони.

Вартість кормової продукції з одного гектара визначалася за середньоринковими цінами, враховуючи якість зеленої маси, станом на 1 січня 2023 року. Чистий прибуток обчислювався як різниця між вартістю отриманого врожаю та виробничими витратами на його вирощування. Варто зазначити, що оцінка економічної ефективності вирощування люцерни ускладнювалася через диспаритет цін на аграрну та промислову продукцію, нестабільність вартості пального, добрив, насіння та інші економічні фактори, що не завжди відповідали реальній цінності продукції.

Дослідження показали, що агротехнічні прийоми, вивчені в польових дослідах, суттєво впливали на врожайність люцерни та економічну ефективність її виробництва. Зокрема, різні норми висіву виявилися важливим фактором, який визначав не лише формування врожайності, але й економічну вигідність технології вирощування. Результати досліджень демонструють, що відмінності у показниках ефективності між варіантами технологій зумовлені рівнем продуктивності сорту, якістю зеленої маси та обсягом витрат на вирощування. Встановлено тісний взаємозв'язок між цими показниками, що підтверджує важливість оптимізації технологічних процесів для підвищення рентабельності вирощування люцерни.

**Економічна ефективність вирощування люцерни на зелену масу при  
різних нормах висіву (середнє за 2022-2024 рр.)**

| Показники                        | Норма висіву, млн.шт/га |        |        |        |        |
|----------------------------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                                  | 3                       | 4      | 5      | 6      | 7      |
| Врожайність, т/га                | 16,67                   | 16,68  | 16,55  | 15,97  | 15,81  |
| Ціна 1 т, грн.                   | 520                     | 520    | 520    | 520    | 520    |
| Вартість валової продукції, грн. | 8668,4                  | 8673,6 | 8606   | 8304,4 | 8221,2 |
| Виробничі витрати, грн./га       | 5344,2                  | 5483,4 | 5550,9 | 5614,6 | 5679,1 |
| Виробничі витрати, грн./т        | 2543,3                  | 2544,2 | 2538,6 |        | 2613,5 |
| Чистий прибуток, грн.            | 3324,2                  | 3190,2 | 3055,1 | 2689,8 | 2542,1 |
| Витрати праці, люд-год./га       | 16,6                    | 16,6   | 16,7   | 16,7   | 16,6   |
| Витрати праці, люд-год./т        | 1,00                    | 1,00   | 1,01   | 1,05   | 1,05   |
| Рівень рентабельності, %         | 62,2                    | 58,2   | 55,0   | 47,9   | 44,8   |
| Окупність витрат, грн.           | 1,62                    | 1,58   | 1,55   | 1,48   | 1,45   |

Рівень рентабельності показує тенденцію до зниження зі збільшенням норми висіву: найвищий рівень рентабельності (62,2%) досягається при нормі 3 млн шт./га, а при 7 млн він зменшується до 44,8%.

Окупність витрат також є найбільш вигідною при нормі 3 млн шт./га (1,62 грн на 1 грн витрат), тоді як при нормі 7 млн грн вона знижується до 1,45 грн.

Економічна ефективність вирощування люцерни на зелену масу є найвищою при нормах висіву 3-4 млн шт./га, оскільки ці норми забезпечують оптимальне поєднання врожайності, чистого прибутку, рівня рентабельності та окупності витрат.

Підвищення норми висіву до 6-7 млн шт./га не є економічно доцільним, оскільки призводить до збільшення витрат на виробництво і зниження прибутковості через зниження врожайності та підвищення виробничих витрат на одиницю продукції.

Таким чином, для максимізації економічної ефективності в умовах даного господарства рекомендовано використовувати норму висіву 3-4 млн шт./га для вирощування люцерни на зелену масу.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### Правила застосування засобів індивідуального захисту

#### Шоломи та інші засоби захисту голови

Шоломи повинні носити працівники, які піддаються ризику травми голови. Шоломи слід вибирати відповідно до завдання, яке потрібно виконувати.

Будь-який шолом, який зазнав сильного удару, навіть якщо немає явних ознак пошкодження, слід викинути.

Крім безпеки, слід також враховувати фізіологічні аспекти комфорту для користувача. Шолом має бути якомога легшим, ремінь має бути гнучким і не повинен дратувати або травмувати користувача, а також має бути пов'язаний з потом.

Якщо з'являються розколи чи тріщини, або якщо ремені шолома мають ознаки старіння чи псування, шолом слід викинути.

Шоломи слід періодично перевіряти на наявність пошкоджень через вплив ультрафіолетового випромінювання та за необхідності замінювати.

Там, де існує небезпека контакту з відкритими струмопровідними частинами, слід використовувати лише каски з непровідного матеріалу.

Шоломи для осіб, які працюють над головою, повинні мати підборіддя.

Усі захисні головні убори необхідно регулярно чистити та перевіряти.

#### Захист обличчя та очей

Для захисту від частинок, що летять, випарів, пилу та хімічних речовин слід використовувати щитки для обличчя або засоби захисту очей.

Оператори, зварювальники, їхні помічники та інші особи, які можуть зазнати небезпеки, повинні носити захисні окуляри, шоломи або щитки, які забезпечують максимальний захист очей під час процесів зварювання та різання.

При використанні засобів захисту обличчя та очей слід приділяти належну увагу комфорту та ефективності.

Захисники повинні бути встановлені та налаштовані особою, яка пройшла підготовку з цього завдання.

Засоби захисту обличчя та очей повинні забезпечувати належний захист у будь-який час, навіть якщо використовуються пристрої для корекції зору.

Захисні засоби для очей, включаючи коригувальні лінзи, повинні бути виготовлені з відповідного міцного матеріалу.

#### Захист верхніх і нижніх кінцівок

Захисні рукавички слід вибирати відповідно до завдання, яке буде виконуватися, і носити їх відповідно, щоб захистити руки від фізичних, хімічних та інших небезпек.

Під час зварювальних робіт слід використовувати засоби захисту передпліччя та щитки для рук.

У відповідних випадках слід використовувати захисне взуття, щитки на гомілки та інші засоби захисту ніг.

При виборі взуття слід враховувати властивості протиковзання.

Наколінники можуть знадобитися, особливо коли робота передбачає стояння на колінах.

Все захисне взуття має бути чистим і сухим, коли воно не використовується, зберігатися перевернутим і замінюватися, як тільки це необхідно.

#### Захист від падінь з висоти

Робочі місця, такі як мобільні підвищені робочі платформи, на яких існує ризик падіння з висоти, зазвичай мають бути обладнані відповідними огорожами або захистом країв (див. розділ 14.4). Якщо такі заходи не усувають ризик падіння, працівники повинні бути забезпечені та навчені використанню відповідного обладнання для запобігання падінню, такого як ремені безпеки та рятувальні мотузки.

Слід вибирати ремені безпеки, які можна безпечно використовувати з іншими ЗІЗ, щоб їх можна було носити одночасно.

Ремені безпеки та рятувальні мотузки, виготовлені з тканини, чутливі до пошкодження ультрафіолетом, тому їх слід регулярно перевіряти. У разі виявлення несправності їх необхідно негайно замінити. Необхідно вести записи про такі перевірки.

Там, де це необхідно, слід одягати ремені, а рятувальні мотузки мають бути прикріплені до відповідних точок кріплення.

Під час використання обладнання для запобігання падінню, щоб запобігти травмам підвішування, слід забезпечити відповідну та своєчасну допомогу.

Якщо на будівлях передбачені точки кріплення для використання з рятувальними мотузками або іншим обладнанням для запобігання падінню, їх слід регулярно перевіряти, перевіряти та обслуговувати.

#### Засоби гігієни та дезактивація

Відповідно до національного законодавства на відповідних робочих місцях повинні бути забезпечені відповідні засоби для миття, включаючи гарячу та холодну або теплу проточну воду, разом з милом або іншими засобами для чищення, рушниками чи іншим обладнанням для сушіння.

Приміщення для миття повинні бути зручно доступними, але розташованими так, щоб вони самі не піддавалися забрудненню з робочого місця.

Тип засобів для миття повинен бути пов'язаний з характером і ступенем впливу.

На робочому місці повинні бути передбачені засоби для зберігання особистого одягу, якщо використовується захисний одяг або існує ризик забруднення особистого одягу небезпечними речовинами.

Роздягальні повинні бути розташовані та спроектовані таким чином, щоб запобігти поширенню забруднення із захисного одягу на особистий одяг та з одного робочого місця на інше.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦ

Аналіз кількості загиблих рослин люцерни за весь вегетаційний період, показав, що зі збільшенням густоти посіву (від 3 до 7 млн) зростає процент випадіння рослин. Початкові втрати на етапі сходів становлять від 9,5% (при висіві 3 млн) до 18,0% (при висіві 7 млн), що свідчить про зростання втрат при підвищенні густоти посіву. Втрата рослин між 1-м і 2-м укосом також зростає зі збільшенням густоти: від 6,2% до 12,5%. Випадіння кількості рослин в цей період зростає при збільшенні норми висіву, досягаючи 6,0% при висіві 7 млн. Загальне випадіння від сходів до входу в зиму збільшується від 16,9% до 32,6% залежно від густоти посіву.

Оптимальний розвиток люцерни на початкових етапах росту спостерігається при нормах висіву від 4 до 6 млн. шт./га. Занадто велика густота посіву (7 млн) призводить до незначного зниження показника бутонізації, ймовірно, через підвищену конкуренцію за світло, воду та поживні речовини.

З огляду на дані, можна зробити висновок, що для досягнення збалансованих показників на різних етапах росту оптимальною нормою висіву є 4-6 млн шт./га.

В третьому році життя також спостерігалась тенденція залежності площі листя від норм висіву люцерни. Під час проходження люцерною фази бутонізації її рослини мали більшу площу листової поверхні при висіві 4 та 5 млн. шт./га, яка складала 29,7 і 29,5 тис.м<sup>2</sup>/га. Деяко меншим (27,3 тис.м<sup>2</sup>/га) цей показник був при висіві 6 млн. шт./га люцерни.

Дослідження, проведені нами, показують, що фонові запаси продуктивної вологи перед сівбою в шарі ґрунту 0-150 см за роками коливались від 190,8 до 211,9 мм. Наступне визначення запасів вологи проводилося у фазу повних сходів і становило 190,6-197,4 мм. Це свідчить про те, що такої кількості вологи було достатньо для росту рослин люцерни та редьки олійної в початковій фазі розвитку.

Кількість вологи змінювалась в залежності від норм висіву люцерни, а саме від 139,3 мм при нормі висіву люцерни 3 млн. шт./га до 130,2 та 122,6 мм при

висіванні 5 та 7 млн. шт./га люцерни відповідно. Це пояснюється тим, що більша кількість рослин на одиниці площі споживала і більшу кількість вологи. Такі високі показники вологозабезпеченості рослин люцерни пояснюються тим, що за період їх вегетації випало 47,3 мм в 2022 р., 83,9 мм в 2023 р. та 23 мм в 2024 р.

Зі збільшенням норми висіву люцерни кількість бур'янів поступово зменшується. Наприклад, на етапі збирання зеленої маси при нормі 3 млн. шт./га кількість бур'янів становить 37,4 шт./м<sup>2</sup>, тоді як при 7 млн. шт./га – знижується до 21,4 шт./м<sup>2</sup>. Подібна тенденція спостерігається і на етапі входу в зиму.

На третій рік життя забур'яненість зменшується, ймовірно, через стабільну конкуренцію з боку люцерни. На етапі збору насіння у третій рік при густоті 3 млн спостерігається 13,8 шт./м<sup>2</sup> бур'янів із сухою масою 10,7 г/м<sup>2</sup>, що нижче порівняно з аналогічним етапом у другий рік життя.

Середня висота рослин за три роки не показує чіткої залежності від норми висіву. Найвища середня висота (37,6 см) спостерігається при густоті 4 млн шт./га, а найнижча (36,1 см) - при 5 млн шт./га.

Середня сумарна врожайність за роки (I укіс + II укіс) є найвищою при густоті 3 млн (16,67 т/га) і поступово знижується до 15,81 т/га при густоті 7 млн.

Оптимальна норма висіву для досягнення найвищої сумарної врожайності зеленої маси люцерни у перший рік - 7 млн шт./га, однак у другий та третій роки, а також у середньому за роки найвищу врожайність забезпечує густота 3 млн шт./га.

Загалом, при густоті 3-4 млн шт./га врожайність II укосу є вищою, що робить такі норми висіву ефективнішими для тривалого періоду експлуатації посівів люцерни.

Рекомендується розглянути густоту посіву 3-4 млн шт./га як оптимальну для отримання стабільної врожайності впродовж кількох років, оскільки вона забезпечує найкращі показники врожайності для обох укосів.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. *Рудницький Б.О., Липкань М.В., Мамалига В.С.* Шляхи підвищення продуктивності багаторічних бобових трав у центральному Лісостепу // *Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця. – 2001. – Вип. 47. – С. 150-152.
2. *Рудницький Б.О.* Удосконалення елементів технологій вирощування бобових трав на корм та насіння // *Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця, 2003. – Вип. 51. – С. 43-51.
3. *Квітко Г.П.* Ефективність наукових розробок по інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні // *Корми і кормовиробництво: Респ. міжвід. темат. наук. зб-к.* – К., 1993. – Вип. 36. – С. 27-33.
4. *Бабич А.О., Побережна А.А.* Народнонаселення і продовольство на рубежі другого і третього тисячоліть. – К.: Аграр. наука, 2000. – 157 с.
5. *Архипенко Ф.М.* Кормовиробництво в умовах зростання посушливості клімату // *Вісн. аграр. науки.* – 1994. – № 9. – С. 36-40.
6. *Кирилеско О.Л.* Продуктивність та розміри накопичення біологічного азоту бобовими травами при залуженні схилових земель виведених із ріллі // *Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця, 2002. – Вип. 48. – С. 202-205.
7. *Коць С.Я.* Фізіологічні основи підвищення насінневої продуктивності люцерни // *Физиология и биохимия культурных растений.* – 2000. – т.32. – №3. – С.163-170.
8. *Черенков А.В.* Строки сівби і насіннева продуктивність безпокровних посівів люцерни // *Сучасні проблеми рослинництва і кормо виробництва: Зб. наук. пр. Уман. держ. аграр. акад.* – Умань, 1998. – Ч.1.– С. 126-130.
9. *Рудницький Б.О., Липкань М.В., Леонтєв Р.П.* Бобові трави – стратегічні культури кормовиробництва // *Корми і кормо виробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця, 2002. – Вип. 48. – С. 17-20.



10. *Бабич А.О.* Наукова концепція розвитку кормовиробництва на Україні // Корми і кормовиробництво: Респ. міжвід. темат. наук. зб-к.– Вінниця, 1991. – Вип. 32. – С. 3-11.
11. *Бабич А.О.* Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. – К.: Аграрна наука, 1996. – 232 с.
12. *Черемха Б.* Екологічно безпечна технологія вирощування насіння люцерни // Пропозиція. – 1998. – № 2. – С. 18-19.
13. *Цвігну В.Ф.* Стан розвитку кормо виробництва в Україні // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця. – 2001. – Вип. 47. – С. 297-298.
14. *Бабич А.О.* Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях. – К.: Аграр. наука, 1996. – С. 124-148.
15. *Dwain Meyer, James Helm.* Alfalfa Management in North Dakota. // North Dakota State University NDSU Extension Service. R-571, November, 1994.
16. *M.H. Poore, J.T. Green.* Use of Alfalfa Pasture for Finishing Lambs. The Department of Animal Sciences Home Page.
17. *Організація зеленого конвеєра.* / Лебедь Е.М., Готвян В.А., Черенков В.А., Красненков С.В., Ливенский А.И., Кулик И.И., Фоминых А.Г. / Днепроп. обл. упр. сел. хоз-ва и продовольствия. Ин-т зерн. хоз-ва УААН. Ассоциация “Элитное скотоводство днепропетровщины”. – Днепропетровск, 1997. – С.3.
18. *Hoveland C.S., Alison M.W., Calvert G.V.* Perennial cool-season grass-legume mixture in North Georgia // Research bull. – Univ. of Georgia. College of agriculture Agr. Experiment station. / Пер. Л. Мугуруса. – Athens, 1986. – 15 с.
19. *Квітко Г.П., Гетман Н.Я.* Азотфіксуюча спроможність та збагачення ґрунту азотом залежно від років життя люцерни посівної в умовах Лісостепу // Корми і кормо виробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця, 2003. – Вип. 51. – С. 54-57.

20. *Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Фурман В.А., Мусієнко Н.М.* Фактори підвищення урожайності та подовження продуктивного довголіття травостою люцерни посівної у Лісостепу України // *Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця, 2002. – Вип. 48. – С. 13-16.
21. *Рекомендації* по створенню і ефективному використанню культурних пасовищ у господарствах України / *Адамень Ф.Ф., Царенко В.А., Бабич А.О.* та ін.; Відп. за вип. *Михайлов К.С.* – К.: Аграр. наука, 1997. – 19 с.
22. *Wilkinson M.* Best value for money // *Farmers Weekly.* / Пер. А. Дрозденко. – 1985. – № 8. – Р. 42; 44-45.
23. *Борона В.П., Карасевич В.В., Задорожній В.С.* Шляхи поліпшення фітосанітарного стану насінницьких посівів багаторічних трав // *Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця, 2002. – Вип. 48. – С. 32-35.
24. *Бабич А.О., Бугайов В.Д.* Стан та перспективи селекції і насінництва кормових культур в Україні // *Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця. – 2001. – Вип. 47. – С. 19-22.
25. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України* / Редкол.: *М.В. Зубець* (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.
26. *Система* ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Редкол. *Любович О.А., Лебідь Є.М., Шемавньов В.І., Дзюбецький Б.В.* та ін. – Дніпропетровськ, 2005. – 432 с.
27. *Квітко Г.П.* Продуктивність і збір поживних речовин люцерни посівної за укусами залежно від тривалості дня // *Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к.* – Вінниця, 2002. – Вип. 48. – С. 8-10.
28. *Пидюра О.І.* Продуктивність насіння люцерни посівної у різних природних зонах // *Вісник аграрної науки.* – 2001. – №5. – С. 31-33.
29. *Зінченко Б.С.* Шляхи підвищення рівня запилення та врожайності насінних посівів люцерни // *Вісн. с.-г. науки.* – 1977. – №8. – С. 21-33.

30. *Русько М.П.* Способи сівби насінників люцерни при вирощуванні у богарних і зрошуваних умовах // Вісн. с.-г. науки. – 1976. – №11. – С. 31-36.
31. *Сидоренко А.В.* Оптимізація норми висіву люцерни на насіння // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця. – 2001. – Вип. 47. – С. 153-154.
32. *Нуска М.* Alfalfa en el secano: densidad de siembra // An. Estas. Exper. Aula Dei. / Пер. Л. Мугуруса. – 1983. – Vol. 16. № 3/4. P. 329-340.
33. *Radenovic B., Starcevic S.* Vtikanje razlicitih kolicina semena i medirednog rarmaka u setvi i Megachille rotundate u oprasivanju na prinos semena lucerke sorte Slavonka // Sjemenastvo. – 1991. – Vol. 8. – №1. – P. 23-29.
34. *Zubal P., Sevecka L.* Vplyv hustoty lucernovych porastov na urody semena // Ved. pr. Vvraste. Vyroby Piestnoch. Krmov. – 1991. – №23. – С.29-41.
35. *Боговин А.В., Курган В.Г.* Джерела зменшення витрат мінерального азоту при створенні різнотипних травостоїв на суходолах // Матеріали респ. координаційно-метод. ради з проблем кормових ресурсів і кормовиробництва по темі „Зернофуражні, зернобобові і кормові культури” За ред. А.О. Бабича – Вінниця, 1997. – С. 105-106.
36. *Simko J.* Vplyv vysevku, hustoty vehu, porastu a rocnika na urodu semena lucerny siatey // Rosti. Vyroba.-1991. – Vol. 37. – №12. – P.1025-1032.
37. *Рабінович В.М.* Культура люцерни на корм і насіння. – К.-Харків, 1936. – С.13-34.
38. *Примак І.Д., Кузьменко О.С.* Енергозберігаючі технології вирощування кормових культур. – К.: Урожай, 1990. – С. 32-52.
39. *Люцерна і конюшина* / Зінченко Б.С., Ключ В.С., Мацьків Й.І., Дробець П.Т., Лихацький В.Л., Гокунь Т.О., Темнохуд П.М. – К.: Урожай, 1989. – С.40-41; С. 69-72.
40. *Черенков А.В.* Наукове обґрунтування адаптивної технології вирощування люцерни на корм та насіння в північному Степу України // Автореф. дис.

...д-ра с.-г. наук: 06.01.09 / Ін-т зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – 36 с.

41. *Жарінов В.І.* Основні шляхи розвитку насінництва люцерни // Вісн. с.-г. науки. – 1980. – № 11. – С. 30-34.
42. *Krueger C.* Is Your Alfalfa Seeding Rate Too High // Hoard's Dairyman. – 1975. – Vol. 120. – № 6. – P. 376.
43. *John Caddle, Jim Stritzke.* Alfalfa Establishment. 2089. Oklahoma State University, 2001.
44. *Нуска М.* Alfalfa en el secano: densidad de siembra // Aula Dei / Пер. Б. Близнюка. – 1983. – Vol. 19. – № 3/4. – P. 329-340.
45. *Вигера С.М., Рубан М.Б.* Насіннєва люцерна // Захист рослин. – 1997. – №5. – С. 24-25.
46. *Драніщев М.І.* Ефективність зменшених норм висіву люцерни при рівномірному розміщенні рослин // Степове землеробство: Респ. міжвід. темат. наук. зб-к., – 1992. – Вип. 26. – С. 80-82.
47. *Резерви збільшення виробництва кормового білка в системі зеленого конвеєра: Практичні поради / Шевченко О.О., Любович О.А., Лебідь Є.М., Черенков А.В., Кресненков С.В., Артеменко С.Ф., Дудка М.І., Підгорна Л.Г., Андрієнко О.О.* – Дніпропетровськ, 2002. – С. 8-10.
48. *Martin M.P.L.D.* Interference of fathen (*Chenopodium album*) with Lucerne (*Medicago sativa*) during establishment. N.Z.J. agr. Res, – 1984. – № 4. – P. 593-596
49. *Зарипова Г.К., Еникеев Р.С., Гафаров Ф.С.* Борьба с сорняками при возделывании люцерны на семена // Кормопроизводство. – 2001. – № 8. – С. 8-10.
50. *Шевель І.В.* Люцерна в системі захисту // Захист рослин. – 1999. – №12. – С.25-26.
51. *Антипова Л.К.* Вплив способів весняного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та насіннєву продуктивність люцерни // Корми і

кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця. – 2001. – Вип. 47. – С. 50-52.

52. *Гармашев В.Н.* Вплив покривних культур на урожай сіна люцерни і еспарцету // Вісн. с.-г. науки. – 1969. – № 1. – С 68-71.

53. *Шелест В.К.* Біоенергетична оцінка технологій вирощування люцерни і люцерно-стоколосової сумішки при зрошенні // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця, 2002. – Вип. 48. – С. 20-25.

54. *Сухарєва М.Д.* Удосконалення технології вирощування люцерни на насіння // Бюл. Ин-та кукурузи. – Днепропетровск, 1993. – №77. – С. 121.

55. *Квітко Г.П., Липкань М.В.* Прогресивні екологічно безпечні технології вирощування люцерни на кормові цілі // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб-к. – Вінниця. – 2001. – Вип. 47. – С. 145-147.