

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Продуктивність люцерни залежно від способів
сівби та норм висіву в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Агаян Т.А.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.г.н.
_____ Людмила Коломієць
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Тетяна Соколюк
«__» _____ 2021 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Агаяну Тіграну Арамовичу

1. Тема роботи Продуктивність люцерни залежно від способів сівби та норм висіву в Степу України
2. Керівник роботи Коломієць Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо оптимізації способів сівби та норм висіву сорту люцерни Надія.

Завдання:

- визначити вплив способів сівби та норм висіву на польову схожість насіння і виживання рослин;
- визначити висоту рослин, морфологічну структуру, площу листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу від способів сівби та норм висіву;
- встановити вплив способів сівби та норм висіву на формування елементів структури врожаю;
- визначити урожайність зеленої маси та насінневої продуктивності люцерни залежно від способів сівби та норм висіву;

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання
« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника
_____ Людмила Коломієць

Завдання прийнято до виконання
« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача
_____ Агаян Т.А.

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ТА НАСІННЯ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ (Огляд літератури).....	7
1.1. Господарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості люцерни.....	7
1.2. Роль способів сівби та норм висіву у підвищенні урожайності люцерни.....	13
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	17
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур.....	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	22
3.1 Програма та методики досліджень	22
3.2 Вплив способів сівби та норм висіву на схожість та густоту рослин люцерни.....	25
3.3. Вплив способів сівби та норм висіву на висоту та морфологічну структуру у рослин люцерни.....	31
3.4. Вплив способів сівби та норм висіву на динаміку листової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу люцерни.....	35
3.5. Вплив способів сівби та норм висіву на формування елементів насінневої структури та продуктивність посівів люцерни.....	39
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ.....	46
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АГРОЗАХОДІВ.....	49
5.1. Організація та структура служби охорони праці в господарстві	49

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	50
5.3. Охорона довкілля.....	52
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	61

ВСТУП

Актуальність теми. Для відновлення тваринництва в Україні необхідно створити передумови для розвитку кормової бази, яка в першу чергу буде заснована на вирощуванні багаторічних трав. Однією з провідних культур для зони Степу є люцерна, яка за своїми якісними та кількісними показниками є цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Вона швидко відростає (3-4 рази протягом вегетаційного періоду) і може давати впродовж літа цінний поживний корм, при рівні урожайності 400-600 ц/га, сіна 50-120 ц/га і більше.

Також, люцерна сприяє відновленню деградованої ріллі та підвищує збір високоякісних кормів при зменшенні енерговитрат на одиницю продукції.

Тому, проведення досліджень з перспективною культурою люцерною і удосконалення технології її вирощування на зелену масу та насіння, та визначення оптимальних способів сівби та норм висіву є важливим та актуальним питанням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

Мета та завдання дослідження. Головною метою наших досліджень було розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності люцерни на зелену масу та насіння через визначення оптимального способу сівби та норми висіву в умовах Північного Степу України

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

- визначити вплив способів сівби та норм висіву на польову схожість насіння і виживання рослин;

- визначити висоту рослин, морфологічну структуру, площу листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу від способів сівби та норм висіву;
- встановити вплив способів сівби та норм висіву на формування елементів структури врожаю;
- визначити урожайність зеленої маси та насіннєвої продуктивності люцерни залежно від способів сівби та норм висіву;
- провести економічний аналіз ефективності вирощування люцерни залежно від способів сівби та норм висіву.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по впливу способів сівби та норм висіву на ріст і розвиток, формування продуктивності люцерни сорту Надія. Поглиблені знання про вплив способів сівби та норм висіву на продукційний процес люцерни.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарськими підприємствам північного степу України рекомендуємо висівати люцерну сорту Надія, за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га., що забезпечить насіннєву продуктивність в межах 0,273 т/га, урожайність зеленої маси – 19,1 т/га, при рівні рентабельності 102% та 168,6%, відповідно.

Особистий внесок автора в наукові дослідження. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених у магістерській роботі, аналізі отриманих результатів та написанні магістерської роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 10-12 листопада 2021 року.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у матеріалах XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 10-12 листопада

2021 року «Вплив способів сівби та норм висіву на насіннєву продуктивність люцерни».

РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ТА НАСІННЯ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості люцерни

Люцерна, як зазначає Жаринов В.И., Клюй В.С. [1, 2], серед кормових трав займає провідне місце, як кормова бобова культура, яка може потенційно забезпечити щороку протягом п'яти років врожаї кормової маси в межах 1300-1500 ц/га, а в середньому в центральній частині Європи її посіви забезпечують 700-800 ц/га сухої маси за чотири роки використання.

Вона має ряд переваг перед іншими культурами і, як культура з високою потенційною врожайністю, за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов та належної агротехніки здатна створювати високу насіннєву та кормову продуктивність [3,4].

За повідомленням Бабіча А.О. загальна світова площа під її посівами становить 37 млн. га. Більше всього висівається люцерна в США (11,7 млн. га.), Аргентині (7 млн. га.), Канаді (2,4 млн. га.), Італії (1,7 млн. га.), та Франції (1,6 млн. га.) [5]. В Україні люцерна щороку займає 1,2-1,4 млн. га, що становить близько 2,7 % від світової площі її вирощування [6].

За рахунок цілого ряду позитивних властивостей люцерна є провідною, а в деяких випадках незамінною культурою у сучасному сільському господарстві. До позитивних властивостей можна віднести такі як багатуокісність, довговічність, зимо- та посухостійкість [7].

Для створення культурних пасовищ, люцерна є незамінною культурою, для відгодівлі крупної рогатої худоби, коней та овець, за рахунок багатуокісності та стійкості до випасання [8, 9].

У кормах, що виготовляють з зеленої маси люцерни, містяться вітаміни і незамінні амінокислоти [10]. Листя люцерни представляє білковий концентрат, що у порівнянні до традиційні кормів перевищує їх за вмістом вітамінів та провітамінів. Також зелена маса культури містить у кілька разів більше кальцію, ніж зелена маса злаків, та переважає за вмістом багатьох мікроелементів таких як цинк, мідь, молібден та марганець [11].

Важливо зазначити, що люцерна, має унікальну властивість засвоювати атмосферний азот за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями, що за сприятливих умов може складати в межах 70-90 % від біологічної маси рослини [12, 13].

Протягом вегетаційного періоду люцерна здатна зафіксувати від 150 до 300 кг/га біологічного азоту, що сприяє підвищенню урожайності наступних культур у сівозміні, та дозволяє зекономити на внесенні азотних добрив в межах 50-80%, та дозволяє накопичувати на одному гектарі до 32-44 т органічної речовини (кореневих решток), 500-600 кг/га азоту, 100-120 кг/га фосфору, 440-500 кг/га калію та до 200 кг/га кальцію [14].

В зв'язку з активним розоренням земель на території України, виникає екологічна проблема ерозії ґрунтів. Загальна площа еродованих земель в Україні вже наблизилась до 15 млн. га, що становить третину всіх сільськогосподарських угідь. Цю проблему можливо вирішити за рахунок створення посівів багаторічних трав, в тому числі і включенням до сівозміни люцерни, що дозволить позитивно впливати на відновлення родючості ґрунту та поліпшення його структурно-агрегатного стану [15, 16].

Основною проблемою низького розповсюдження люцерни, являється низький рівень забезпечення сільського господарства насінням культури.

Основне виробництво насіння культури концентрується в степових районах України, але продуктивність насіннєвих посівів залишається низьким та становить в середньому в межах 1,25-1,4 ц/га по Україні, а безпосередньо в Степу в межах 1,3-1,6 ц/га. [17, 18, 19].

Люцерна (*Medicago L.*) належить до родини Бобових. Трапляється близько 35 її видів, з яких більшість багаторічні, а деякі — дво- й однорічні. Господарське значення мають люцерна посівна (*M. sativa*), жовта (*M. falcata*), гібридна (*M. media*), голуба (*M. coerulea*) і хмелеподібна (*M. lupulina*).

В Україні найпоширеніші селекційні й місцеві сорти синьогібридної люцерни.

Протягом вегетаційного періоду, за сприятливих гідротермічних умов люцерна може забезпечити в межах 3-4 укосів, та забезпечити тваринництво цінним кормом.

Оскільки, люцерна багаторічна рослина, то восени надземні пагони у неї відмирають, а зберігається і зимує коренева система з голівкою, яка може заглиблюватися до 7-10 см, для покращення зимостійкості, та вузлом кушіння і розташованими на ній укороченими пагонами і бруньками [20].

Стебла культури гіллясті, мають чотиригранну або округлу форму з 10-12 міжвузлями.

Листя люцерни трійчасті. Форма листка еліпсоїдні, оберненояйцевидної або подовжено-еліптичної форми з зазубреною верхньою частиною, переважно опушені з нижнього боку. Найбільш типові листочки розташовані на середньому ярусі.

Суцвіття люцерни представлене у вигляді багатоквіткової китиці циліндричної або головчатої форми з 15-25 квітками на кожній. Люцерна - факультативний перехресник ентомофільного типу. Будова її квітки перешкоджає само- і вітроопиленню. [21].

Плід люцерни - багатосім'яний боб, форма якого є систематичною ознакою. До основних характеристик насіння можна

віднести: дрібне, форма брунькоподіна або квасолеподібна, з жовтим і зеленуватим або бурим відтінком, маса 1000 насінин від 1,3-2,7 г [22].

Коренева система люцерни буває стрижневою або розгалуженою, м'ясиста та глибоко проникаюча у ґрунт, в перші роки життя на 2-3 м, а з подальшим використанням травостою до 10 м і більше. У люцерни серповидної та мінливої корінь розростається за рахунок бокових розгалужень і формує стрижнево-мичкувату систему [22].

Люцерна посівна, як стверджує В.А. Ахундова, проходить дванадцять етапів органогенезу [24].

- I-й етап: рослина знаходиться у фазі сходів, де складається із конуса наростання верхівкової бруньки і двох листкових зачатків. Основну масу пагонів гілкування становлять пагони другого та наступних порядків. Тривалість життя окремих пагонів становить рік, а при скошуванні менше. Зимуює люцерна на I етапі у вигляді укорочених пагонів, що мають недиференційований конус наростання. Всі квітучі та подовжені вегетативні пагони взимку відмирають;

- II етап: на етапі весняного відростання відбувається диференціація конусу наростання;

- III і IV етапи; відбуваються швидко, тут проходять процеси гілкування, утворення суцвіть (китиця з квітковими горбочками)

- V етап: відбувається диференціація квіткового горбочка;

- VI етап: – утворення суцвіть;

- VII етап: – утворюються покривні органи квітки, тичинкові трубки, маточка, осі суцвіть і квітконіжки;

- VIII етап: - фаза бутонізації;

- IX етап: - фаза цвітіння;

- X етап: - відбувається формування зародка насіння;

- XI етап:- накопичення поживних речовин в сім'ядолях насіння;

- XII етап: - проходить досягання плодів і насіння.

Для формування урожаю насіння та зеленої маси рослинам необхідні наступні абіотичні фактори: температура, відносна вологість повітря, сумарна кількість атмосферних опадів та їх розподіл протягом вегетаційного періоду, тривалість сонячного освітлення, запаси продуктивної вологи у ґрунті під травостоєм під час його цвітіння та бобоутворення [26].

А також до одного з факторів, які значно впливають на продуктивність посівів люцерни, являється кислотність ґрунтів. Так, культура дуже погано, або майже не росте на кислих ґрунтах, вразі коли рН знаходиться в межах менше 4-4,5, при близькому розміщенні до поверхні ґрунтових вод, хоча і здатна витримувати легке засолення ґрунтів. За рахунок цієї особливості люцерну використовують як природній меліорант, особливо це стосується умов зрошення.

Що стосується температурних режимів життєдіяльності посівів люцерни, то мінімальною для посівів є температура в межах 1-2°C. Оптимальною для появи та подальшого розвитку сходів - 15°C і вище, тоді як зниження температури до 5°C і нижче ріст та розвиток рослин припиняється. Сходи здатні витримувати пониження температури до - 5- - 6°C.

Також, важливим є висока зимостійкість і морозостійкість культури, що здатна протягом зимового безсніжного періоду, витримувати морози до - 20- -25°C, а вразі створення постійного снігового покриву може витримувати ще нижчі температури.

Оптимальною сумою активних температур для посівів люцерни в умовах Лісостепу являється 2000-2200°C, при цьому створюються сприятливі умови для формування повноцінного укусу. Тоді як при підвищенні цих параметрів продуктивність посівів знижується.

Що стосується умов вологозабезпечення, то важливо зазначити, що люцерна здатна витримувати посухи і також добре реагує на зволоження та зрошення, що сприяє формуванню високих та стабільних врожаїв культури, особливо це відмічається за зволоженості ґрунту в межах 80-85 %.

Вразі весняного або осіннього затоплення посівів люцерни створюються умови до вимокання, випрівання, а вразі заморозків до випирання та руйнування структури травостою культури, що в подальшому буде потребувати ремонту посівів з підсіванням культури.

Транспіраційний коефіцієнт у люцерни знаходиться в межах 180-200, з урахуванням погодних умов вегетаційного періоду.

Що стосується, центральних регіонів України, то оптимальними вважаються наступні метеопараметри, які будуть сприятливими для формування урожаю насіння та зеленої маси люцерни:

- денна температура повітря становить 20-30°C;
- відносна вологість повітря - 30-50%;
- сумарна кількість опадів за період цвітіння і бобоутворення – не більша 90-100 мм;
- кількість днів без опадів за цей період – не менше 50-ти;
- годин сонячної інсоляції - не менше 700 (за день ≥ 12 г);
- оптимальна вологозабезпеченість - в метровому шарі ґрунту протягом періоду цвітіння запаси вологи – 60-80 мм, тоді як збільшення вологи до 140-160 мм буде сприяти викликає вилягання травостою;

Важливо відзначити, що для насінників люцерни необхідне зниження запасів продуктивної вологи до 40-60 мм, у фазі бобоутворення [19, 27, 28].

Встановлено, що по відношенню до світла рослини люцерни є геліофілом; до тепла - евритерм; до ґрунту - еврїтроф; до водного режиму - мезофіт; до аерації ґрунту - аерофіт; до засолення ґрунтів – мезогалофіт; до кальцію - кальцієфіл [30].

Люцерна добре проростає на ґрунтах при рН від 6,3 до 7,5, помірно чутлива до засолення, найкраще проростає на чорноземних, каштанових і бурих ґрунтах, добре - на дерново-карбонатних і дерново-підзолистих із карбонатними материнськими породами. Малоприсадибними для висівання люцерни є торф'яники, не поліпшені

солонці та солончаки, кислі болотні ґрунти із високим заляганням підґрунтових вод.

Як кожна бобова культура люцерна, досить активно реагує на фосфорні та калійні добрива, що значно підвищує її урожайність.

1.2. Роль способів сівби та норм висіву у підвищенні урожайності люцерни

З кінця XIX ст. і до теперішнього часу наукова думка щодо способу посіву та норм висіву люцерни зазнавала постійних змін. Вже на початку сторіччя вчені рекомендували для отримання кращих врожаїв насіння люцерни сіяти її широкорядно, що було підтверджено і значно пізнішими дослідженнями [31].

Ряд вітчизняних та закордонних авторів стверджують, що широкорядні посіви люцерни здатні формувати врожай насіння на рівні 5-7 ц/га, тоді як урожайність зеленої маси за даними Зінченко О.І. складає в межах 30-40 ц/га [32].

На ріст і розвиток люцерни впливають способи сівби та норми висіву з самого початку онтогенезу [33]. Встановлено, що в широкорядних посівах складаються такі умови, які забезпечують формуванню розрідженого травостою, що в свою чергу сприяє кращим умовам для проходження процесів поглинання поживних речовин та протікання фотосинтезу, за рахунок чого в посівах формується більше генеративних органів, в тому числі пагонів, бобів і насінин в бобі, що сприяє збільшенню врожаю якісного насіння, а також приросту зеленої маси [34].

В своїх дослідження Черенков А.В., відмічає, що для умов Степу України при висіванні люцерни необхідно використовувати норму висіву 12-14 кг/га насіння культури [35].

Тоді як, в умовах Миколаївщини найкращими себе зарекомендували посіви за норми висіву 1 млн./га та 1,5 млн./га, як при широкорядних так і

при рядкових способах сівби, що забезпечили урожайність насіння в межах 5,0 - 5,7 ц/га, в середньому, за три роки досліджень [36].

Професор Г.І. Демидась та І.Т. Слюсарь [37] радять для широкорядних посівів використовувати 2-3 кг/га схожого насіння, а для – суцільних від 12 до 20 кг/га.

Для кормових цілей, Б.С. Зінченко із співавторами, рекомендували висівати 14-16 кг/га залежно від виду покривної культури, а для отримання насіння – від 1 до 4 кг/га в широкорядних та від 8 до 10 кг/га в суцільних посівах [38].

Тоді як інші дослідження Зінченка та колег, відзначають, що в Канаді оптимальною буде норма висіву в межах 5,6 кг/га, а в деяких рекомендаціях зазначено її зниження до 2,8 кг/га [39].

Кормові посіви люцерни можна використовувати комплексно, тобто і для вирощування корму так і для вирощування насіння, за умов, коли висота рослин люцерни не перевищує 45 см, а цвітіння вже розпочалося, збирання зеленої маси економічно невиправдане. Тому такі посіви пропонується залишити для одержання насіння [40].

За дослідженнями Зінченка Б.С. та Рудницького Б.О., вітчизняних вчених встановлено, що не визначено одностайної думки щодо оптимальної норми висіву. Встановлено, що максимальний урожай насіння необхідно висівати широкорядним способом сівби нормою висіву 2-3 кг/га, а інші дослідники рекомендують зменшувати норму висіву до 1,6 кг/га або збільшувати до 4 кг/га [41, 42].

За свідченнями Федорова А.К., то для кормових цілей, на суцільних посівах, норма висіву коливається від 8-10 до 20 кг/га. Тоді, як збільшення норми висіву до 20-25 кг/га сприяє зменшенню здатності виживаності рослин люцерни [43].

В дослідженнях В.П. Коваленко та М.І. Драніщева, встановлено, що для кормових цілей при вирощуванні під покривом необхідно висівати в

межах 10-12 кг/га насіння люцерни, а для забезпечення високопродуктивних травостоїв в безпокровних посівах близько 12-14 кг/га [44, 45].

Кліматичні умови Степу України повсюди дозволяють висівати люцерну на насіння як у ранньовесняний період, так і при літніх строках.

На широкорядних посівах створюються кращі умови запилення, провітрювання, освітлення нижнього ярусу травостою. Як наслідок цього покращення утворення бобів.

А.В. Черенков, в своїх дослідженнях, що проходили на Єрастівській дослідній станції протягом 1986-1990 рр, відзначав, що за три роки загальний збір насіння склав: при безпокровному літньому посіві по пару - 6,19; під покривом ячменю - 2,65; тоді як під кукурудзою - 3,94 ц/га [40].

До основних способів посіву відносять широкорядні способи сівби при ширині міжряддя 60-70 см [46].

В дослідженнях Голобородька С.П., відзначається, що зменшення норм висіву насіння при закладанні посівів люцерни насіннєвого призначення позитивно відображається на продуктивності посівів, що дозволяє формуватися кращим і більшій кількості генеративних стебл з достатньою кількістю структурних елементів травостою, які менше вилягають, краще забезпечуються прямим сонячним світлом та створюються сприятливі умови для комах-запилювачів у період «цвітіння» [47].

У своїй книзі, Лупашку М.Ф., відзначає, що при рядових посівах за норми висіву 10 кг/га на 1м² формується на одному продуктивному стеблі близько 16,0 суцвіть, тоді як бобів в одному суцвітті в межах 2,6 шт., а повноцінного насіння у бобі формується до 2 шт; що стосується широкорядних посівів за норми висіву 4 кг/га досліджувані показники склали в межах - 22,7; 3,1 і 2,7 шт. Отже, на розріджених посівах, де було висіяно в 2,5 рази менше насіння, показники урожайності насіння була вищою в 1,5-2 рази [48].

В дослідіх НДІ зрошуваного землеробства на посівах люцерни одержано урожай насіння люцерни за норми висіву 8 кг/га - 9,2 ц/га, тоді як

за 6 кг/га - 9,4 ц/га; а 3кг/га забезпечили урожайність 9,8 ц/га; а 1,5кг/га - 9,0 ц/га [49].

В північному степу України, для умов Кіровоградської області за дослідженнями Собко О.М., Маткевича В.Т. [50] та Мостіпана М.І. [51], встановлено, що оптимальними способами сівби є широкорядні для одержання насіння при нормі висіву 4 млн./га, тоді як для створення кормових посівів оптимальними є рядкові загущені посіви.

Проаналізувавши літературні джерела, можна зробити висновки, що обрана тема наукового дослідження потребує більш глибокого вивчення біологічних особливостей культури, розробки агротехнологічних прийомів її вирощування, а саме дослідження впливу способів сівби та норм висіву на продуктивність посівів люцерни, з урахуванням біологічного потенціалу культури, а також гідротермічних показників в умовах північного Степу України.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження із визначення впливу способів сівби та норм висіву на продуктивність люцерни сорту Надія здійснювалось на дослідному полі Центральноукраїнського національного технічного університету протягом 2019 та 2020 років. Зазначена ділянка знаходиться на західній околиці міста Кропивницького, що розташоване в зоні Степу, в підзоні північного Степу України, що характеризується помірно континентальним теплим посушливим кліматом.

Площа дослідного поля ЦНТУ, яке засноване в 1999 році складає 4,4 га. Формування сучасного стану дослідного поля передбачалося виконання комплексу заходів наступного характеру. Для зниження строкатості ґрунту та рекогносціювання поверхні був здійснений вирівнювальний посів на площі 2 га ячменю сорту Сталкер.

В тому ж році була закладена колекція. Кожна колекційна ділянка становила 2 м². Площу 2,2 га залишили під пар. На колекційних ділянках вирощують культури, які вивчають в курсі рослинництва (озима пшениця, озимий ячмінь, озиме жито, яра пшениця, тритікале, ярий ячмінь, кукурудза, просо, овес, гречка, соя, соняшник, цукрові буряки, коріандр, льон та інші), овочівництва (огірки, гарбузи, кабачки, патисони, столові буряки, морква, картопля, помідори, цибуля, квасоля, боби, зелені овочі, фізаліс та інші), кормовиробництва (однорічні і багаторічні бобові та злакові трави, кормові буряки, амарант, топінамбур та інші), лікарських рослин (нагідки лікарські, ромашка лікарська, ехінацея пурпурова, м'ята перцева, меліса лікарська та інші).

Під керівництвом викладачів кафедри загального землеробства в умовах дослідного поля студенти агрономічної спеціальності мають змогу

закладати досліди, результати яких вони використовують при написанні наукових статей, курсових та дипломних робіт. Протягом навчання студенти вивчають вплив методів обробітку ґрунту, удобрення, засобів захисту, регуляторі росту та інших агротехнічних заходів на продуктивність сільськогосподарських культур.

Сівозміна, що застосовується на дослідному полі характеризується трипільною ланкою: чорний пар – озима пшениця або ярий ячмінь – дослід. При цьому площа одного гектару відводиться під дослід, решта під чорний пар, озиму пшеницю та ярий ячмінь.

Проведення польових робіт, закладання та проведення дослідів на дослідному полі забезпечується наявною технікою та сільськогосподарськими знаряддями (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Забезпеченість технічними засобами

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
ЮМЗ – 6Л	1
ГАЗ – 52	1
ГАЗ – 53	1
Сівалка СЗТ – 3.6	1
Сівалка СУПН – 8	1
Культиватори КПС – 4	1
Культиватори ГРН – 3.9	1
Плуги: ПЛН-3-35	1

Згідно наведених в таблиці 2.1 даних, забезпеченість технікою достатня для виконання різноманітних операцій в процесі здійснення науково-дослідної роботи та проведення дослідів за різними науковими напрямками. При цьому слід зазначити, що кількість техніки та її різноманітність буде збільшуватись, а наявна техніка поновлюватиметься.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Кіровоградська область відноситься до північного Степу України. Її територія в основному вкрита ґрунтами чорноземного типу. Порівняно з іншими ґрунтами вони більш родючі і на їх долю припадає 95% орних земель. Сформовані вони в основному на лесах та лесовидних суглинках під покривом лучно - степової трав'яної рослинності. Чорноземи залягають на рівних вододільних плато та слабо пологих схилах. Водне живлення чорноземів проходить виключно за рахунок атмосферних опадів. На території області виділено 577 ґрунтових відмін, які об'єднані у 18 підтипів.

Ґрунтам області властива висока природна родючість.

Досліди закладалися на чорноземах звичайних глибоких, середньо гумусних незмитих та слабо змитих, які утворились в результаті дернового процесу ґрунтоутворення під покривом трав'янистої рослинності в умовах недостатнього зволоження на карбонатному лесі. Утворились ці ґрунти за умов недостатнього атмосферного зволоження. Талі води і води дощів ніколи не досягають рівня ґрунтових вод.

Тому в ґрунотвірній породі цих ґрунтів завжди виділяється так званий «мертвий горизонт», який є завжди сухим і вільні карбонати в ньому знаходяться в формі вкраплин, які називають білозіркою.

В міру зменшення кількості опадів і підвищення випаровуваності зменшується глибина промокання і глибина проникнення кореневої системи рослин. Тому і глибина гумусованості ґрунтової товщі в чорноземів звичайних невелика і не перевищує для горизонтів Н+Нр 70-80 см.

Дані ґрунти характеризуються сприятливими фізичними властивостями, з вмістом гумусу - 4,5%, азоту, що легко гідролізується - 1 мг, рухомого фосфору - 4,7 мг та обмінного калію - 11,2 мг на 100г ґрунту, кислотність ґрунту 7,2. Рельєф поля переважно рівнинний.

Кіровоградщина, де проводилися польові дослідження і впроваджувалися результати розробок у виробництво, знаходиться на межі Лісостепу і Степу і за кліматичними умовами характеризується нестійким зволоженням.

Тривалість вегетаційного періоду складає 205-215 днів із сумою активних температур в межах дат переходу температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ 3000-3350 $^{\circ}\text{C}$.

Гідротермічні показники років досліджень наведено на рис 2.1 та рис 2.2.

Весна 2019 року характеризувалася теплою погодою. Середня температура за календарну весну перевищувала багаторічну норму на $2,5^{\circ}\text{C}$. За весняний період кількість опадів склала 102 мм, що становить 92,7% норми.

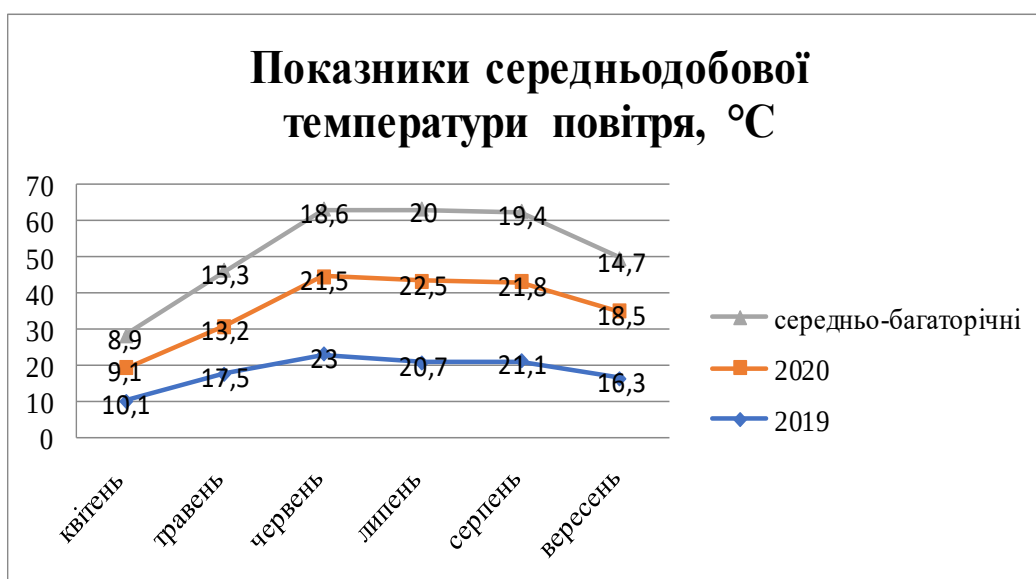


Рис.2.1. Агromетeоролoгiчнi показники середньодобової температури повітря в період проведення досліджень (за даними метеопоста Кіровоградського ГМЦ)

Тоді як, погодні умови вегетаційного періоду 2020 року, характеризувалася теплим березнем, близьким до норми квітнем та прохолодним травнем. Попри значну кількість опадів у березні та травні,

середня їх кількість за весну була помітно менше норми за рахунок суттєвого дефіциту опадів у квітні.



Рис.2. Агрометеорологічні показники суми опадів в період проведення досліджень (за даними метеопоста Кіровоградського ГМЦ)

Червень характеризувався теплою, і навіть спекотною погодою зі зливовими дощами зі шквалами та градом у другій декаді. Середньомісячна температура повітря склала $21,5^{\circ}\text{C}$, що перевищувало норму в межах $2,9^{\circ}\text{C}$, тоді як максимальна температура повітря в найжаркіші дні складала в межах 35°C , а поверхня ґрунту прогрівалася до 71°C , а мінімальна температура склала $+3^{\circ}\text{C}$. Сума опадів за місяць склала 37 мм (56,1% норми).

Отже, за період досліджень люцерна потерпала від нестачі вологи і високих температур в окремі періоди росту і розвитку, що відповідно негативно відзначилося на формуванні продуктивності рослин досліджуваної культури.

В цілому гідрометеорологічні показники були сприятливими для росту та розвитку люцерни та відповідали її біологічним особливостям.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Програма та методики досліджень

Програмою досліджень передбачалося дослідити вплив способів сівби та норм висіву на продуктивність люцерни в умовах північного Степу України. Предметом досліджень стали безпокровні ранньовесняні посіви люцерни.

Польові досліді проводилися на дослідному полі ЦНТУ, яке знаходиться в м. Кропивницький Кіровоградської області розташоване на півночі області, в степовій частині України.

Для вивчення питань по вдосконаленню технології вирощування люцерни був взятий районований по зоні Степу найбільш поширений сорт Надія і включений в Реєстр сортів рослин України в 2000 році.

Сорт Надія. В останні роки є національним стандартом України по культурі люцерни. Створений методом штучної гібридизації кращих біотипів із зразка ВІР (К-35544) з лінією місцевої селекції Х-13 з наступними рекурентними доборами. Належить до синьо-гібридної групи посівної люцерни. По групі середньопізнюстиглий.

Сорт зимостійкий, стійкий проти ураження хворобами. Вегетаційний період від початку відростання до першого укусу – 79-85 днів, до повної стиглості насіння 118-125 днів. Спроможний давати до 7-9 ц/га насіння. Районований в зоні Степу і Лісостепу.

Поставленні задачі вирішували у польовому досліді за наведеною нижче схемою.

Схема досліду:

Фактор А: способи сівби:

- рядковий (15 см);
- широкорядний (45 см);
- широкорядний (60 см).

Фактор В: з нормами висіву:

- 2,0 млн/га схожих насінин;
- 4,0 млн/га схожих насінин;
- 6,0 млн/га схожих насінин;

Повторюваність триразова, розміщення ділянок – послідовне. Розмір посівної ділянки (загальної) – 8 м², облікової – 6,75 м² (широкорядна), 2,7 м², облікової – 2,25 м²(рядкова).

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками Б. А. Доспехова та Інституту кормів, 1994 р.

Вирощування люцерни на зелену масу і насіння в польових дослідах проводилося у відповідності з розробленими рекомендаціями з врахуванням зони розміщення. Посів весняний, безпокровний (проведений на початку квітня).

Польові досліди закладали на вирівняних за природною родючістю і рельєфом ділянках після озимої пшениці. Загальна технологія вирощування люцерни була такою: для оптимізації поживного режиму ґрунту й одержання високих врожаїв досліджуваної культур вносили мінеральні добрива згідно існуючих рекомендацій для північного Степу України.

Основний обробіток ґрунту розпочинався з дворазового лушення стерні. Перше лушення 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.

Головне завдання при обробці ґрунту полягає в застосуванні комплексу заходів по боротьбі з бур'янами (покращення зяблевого обробітку). Навесні проводили ранньовесняне боронування і вирівнювання ґрунту, внесення ґрунтових гербіцидів (трифлан 4 кг/га) під передпосівну культивуацію (краще проводити буряковими культиваторами УСМК-5,4 на глибину 3-4 см). Дуже

важливо зробити подвійне прикочування - до посіву гладкими, а після посіву кільчасто-ребристі котками.

При масових сходах люцерни був проведений міжрядний обробіток з одночасним розпушуванням: ранньо-весняне розпушування гольчатою бороною БІГ–ЗА, два міжрядних розпушування, дві хімічні обробки посівів інсектицидами (деціс форте 100 г/га) – 1-а на початку бутонізації; 2-а – перед цвітінням. Добрива вносили один раз перед посівом ($N_{30}P_{60}K_{60}$).

Дослідження проводилися на посівах першого року використання за загальноприйнятими методиками (Б. А. Доспехов, 1979) [52]:

- фенологічні спостереження – за настанням основних фаз розвитку рослин;
- облік густоти рослин здійснювали на постійно закріплених ділянках двох несуміжних повтореннях у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю;
- висоту рослин – на 30 постійно закріплених рослинах по діагоналі ділянки у двох несуміжних повтореннях;
- накопичення зеленої маси – шляхом відбору та аналізу зразків у двох несуміжних повтореннях із 10 м².
- облік урожаю – зважуванням зеленої маси з кожної ділянки;
- аналіз структури урожаю насіннєвої люцерни по кожному варіанту досліду
- математичну обробку даних – за методом дисперсійного і кореляційного аналізу із використанням комп'ютерних програм;
- економічну ефективність технології вирощування та окремих її елементів – за методичними вказівками з визначення економічної оцінки сільськогосподарських культур, за інтенсивними технологіями та «Основними положеннями грошової оцінки (ціни) земель сільськогосподарського призначення», прийнятих Кабінетом Міністрів України;

– крім зазначених питань, у дослідях застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування кормових культур для зони Північного Степу України.

3.2 Вплив способів сівби та норм висіву на схожість та густоту рослин люцерни

Одним із важливих факторів досліджень являється визначення польової схожості сільськогосподарських культур, в тому числі і люцерни, оскільки це важливий показник, що в подальшому, дозволить сформувати стійкий травостій та високу урожайність посіву.

Тому, в наших дослідженнях ми з'ясували, як протягом років досліджень способи сівби та норми висіву, впливали на польову схожість люцерни (таблиця 3.1.).

Встановлено, що на схожість посівів люцерни також впливали гідротермічні умови років досліджень. Так, досліджувані показники у 2019 році були нижчими до показників 2020 року, оскільки в 2020 році склалися більш сприятливі гідротермічні умови у порівнянні до 2019 року.

В наших дослідженнях було встановлено, що за рядкових посівів, за ширини міжряддя 15 см, показники схожості були нижчими у порівнянні до широкорядних посівів, де в середньому по роках досліджень показники знаходилися в межах 72,5-80,1% (рядковий 15 см) та 76,7-83,3% (широкорядний 45 см) і 76,9-83,5 % (широкорядний 60 см). Збільшення ширини міжряддя сприяло покращенню польової схожості досліджуваної культури.

Також, в наших дослідженнях ми встановили, що за норми висіву 2 млн./га показники схожості були найнижчими у порівнянні до вищих норм висіву, що відповідно склало в середньому за 2019-2020 роки досліджень 72,5 % (рядковий 15 см), 76,7 % (широкорядний 45) та 76,9 % (широкорядний 60 см).

Як показали наші дослідження, у порівнянні до ділянок з нормою висіву 2 млн.шт/га до 4 та 6 млн.шт/га, спостерігалось зниження показників польової схожості у зріджених посівах по рокам досліджень.

Таблиця 3.1

Влив способів сівби та норм висіву на польову
схожість люцерни, 2019-2020 рр, (%)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	2019 р	2020 р	Середнє
Рядковий (15 см)	2	70,8	74,1	72,5
	4	73,6	77,9	75,8
	6	78,5	81,8	80,1
Широкорядний (45 см)	2	73,6	79,7	76,7
	4	77,4	82,5	80,0
	6	81,6	85,0	83,3
Широкорядний (60 см)	2	75,5	78,3	76,9
	4	79,6	81,7	80,7
	6	81,5	85,4	83,5

Так, за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см спостерігалось збільшення польової схожості у порівнянні до контролю 2 млн./га, де схожість була 72,5%, тоді як за норми висіву 4 млн./га показник збільшився на 3,3%, а за норми висіву 6 млн./га – на 7,6% до контролю.

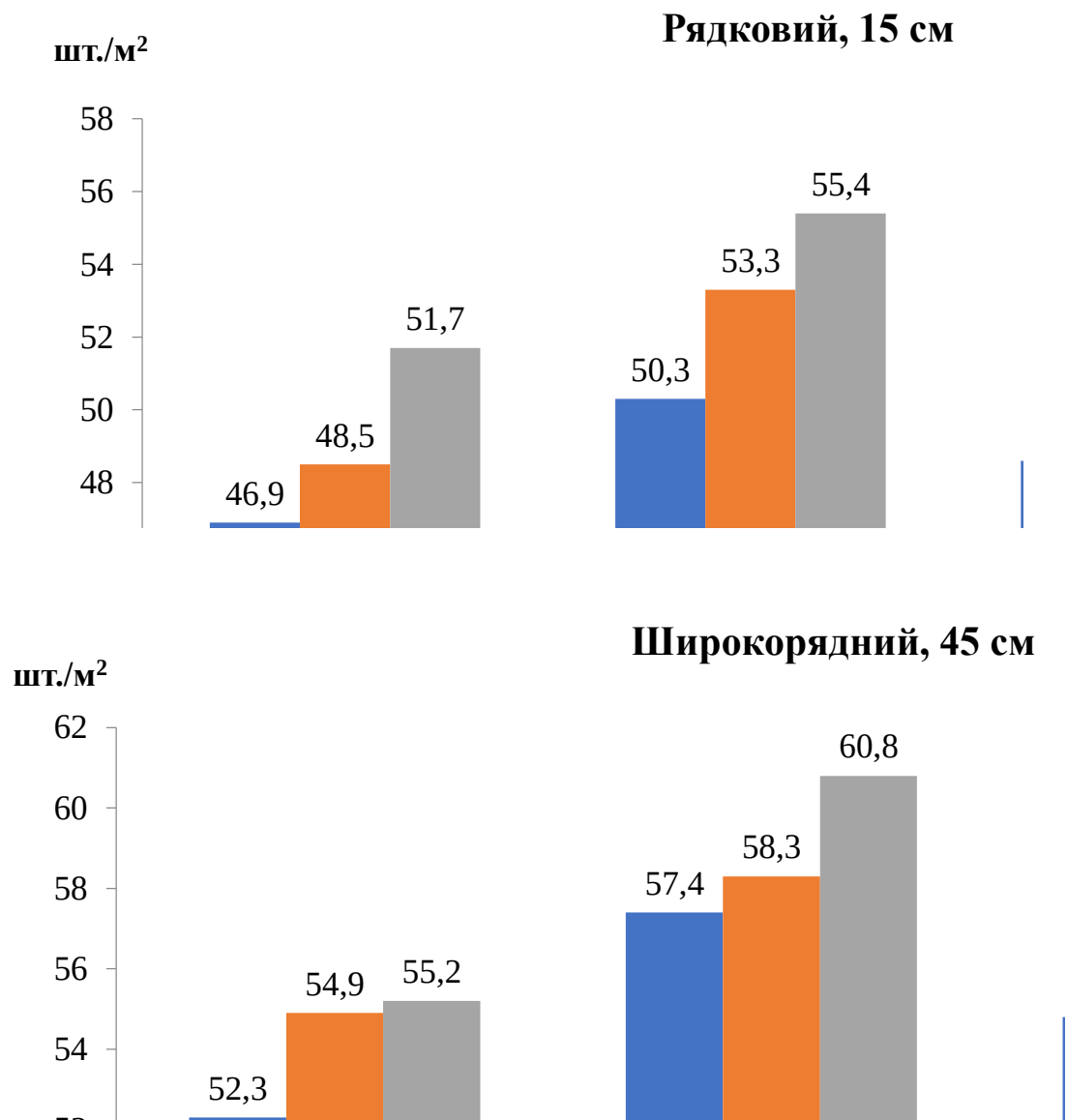
За широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см, показники схожості були вищими у порівнянні до контрольних варіантів були вищими на 4,4% (2 млн./га); 7,5% (4 млн./га) та 10,8 (6 млн./га).

Встановлено, що за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 60 см, досліджувані показники теж були вищими у порівнянні до рядкового способу сівби, а у порівнянні до широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см знаходилися практично на одному рівні.

Отже, оптимальні умови схожості забезпечили варіанти за широкорядних способів сівби 45 та 60 см, за норми висіву 6 млн./га, що відповідно склали 83,3% та 83,5%, в середньому по роках досліджень, та перевищували контрольні ділянки в межах 11%.

Густота рослин в посіві є одним із важливих показників для дослідження, тому що за його допомогою ми можемо охарактеризувати продуктивність посіву.

Тому, в наших дослідженнях, ми встановили, як впливали способи сівби та норми висіву на густоту рослин люцерни у період «повні сходи» (рис. 3.1) та у період «перед збиранням» (рис. 3.2).



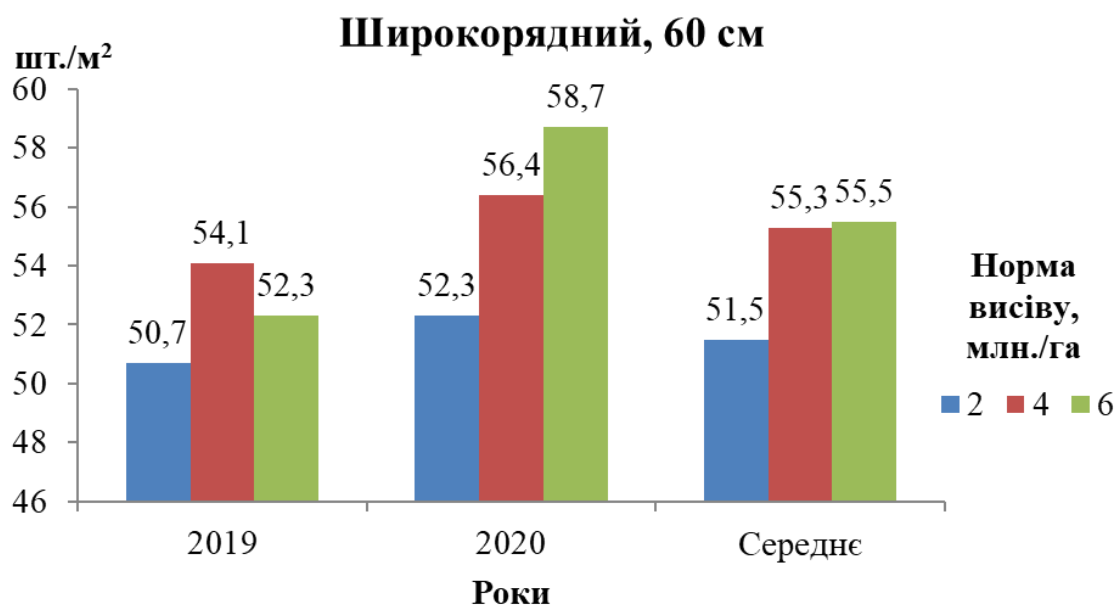


Рис. 3.1 Вплив способів сівби та норм висіву на густота рослин люцерни 2019-2020 рр, (повні сходи), (шт./м²)

Протягом років досліджень, було встановлено, що на густоту рослин люцерни впливали погодні умови років досліджень. Так показники 2019 року були нижчими у порівнянні до показників 2020 року, оскільки у 2020 році склалися більш сприятливі гідротермічні умови, що відповідало екологічним потребам культури у більшій мірі.

В наші дослідження показали, що найнижчий показник густоти у період «повних сходів» забезпечили ділянки за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 15 см за норми висіву 2 млн./га, що в середньому по роках склало 48,6 шт./м², тоді як збільшення ширини міжряддя та норми висіву сприяло збільшенню досліджуваних показників.

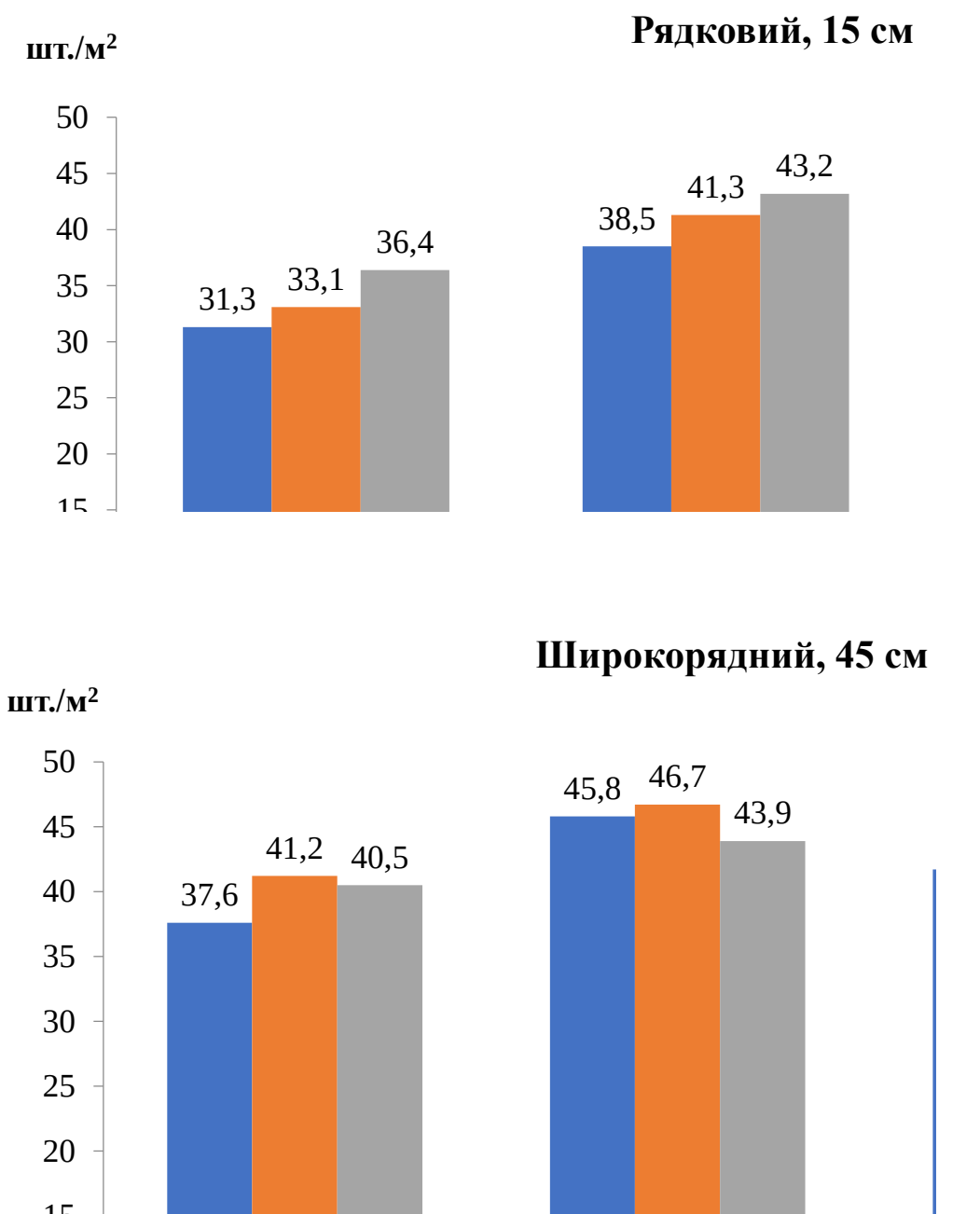
Встановлено, що за норми висіву 4 млн./га та 6 млн./га за рядкового способу сівби, показник густоти зріс відповідно 2,3 млн/га та 5,0 млн./га.

За ширини міжряддя 45 см та 60 см показники густоти були в межах 54,8-58,0 шт./м² і 51,5-55,5 шт./м², що перевищувало варіанти контролю в 17,06% та 12,43%, відповідно.

Отже, оптимальні умови густоти рослин у посівах люцерни у період «повних сходів» забезпечили варіанти за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 6 млн/га, що в середньому по роках склало 58,0 шт./м².

Також, ми звернули увагу на густоту рослин люцерни перед збиранням (рис 3.2).

Встановлено, що протягом вегетаційного періоду спостерігалось зниження густоти рослин досліджуваної культури по всіх варіантах досліді.



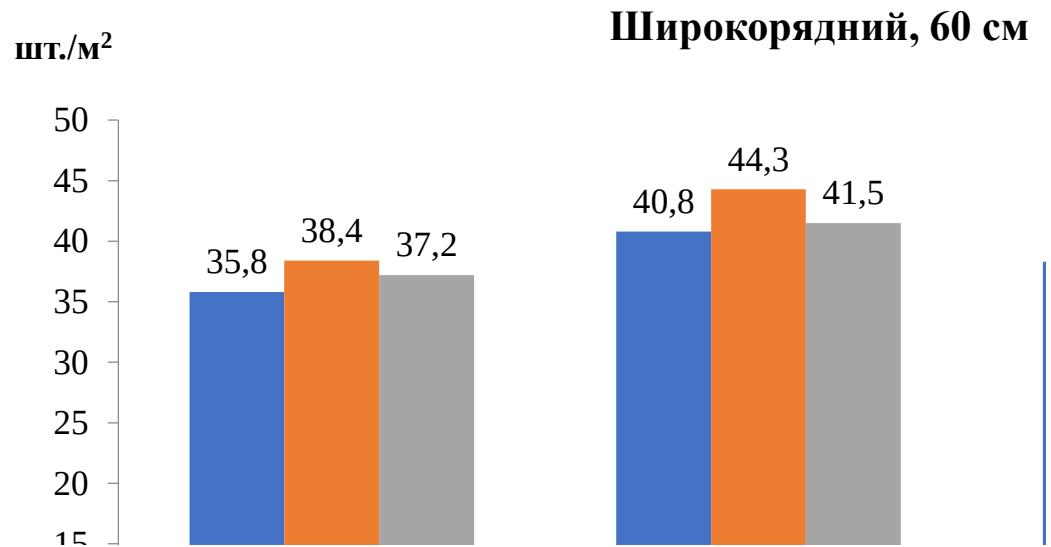


Рис 3.2 Вплив способів сівби та норм висіву на густота рослин люцерни 2019-2020 рр, (перед збиранням), (шт./м²)

Так, найнижчий рівень густоти перед збиранням забезпечили варіанти за рядкового способу сівби 15 см при нормі висіву 2 млн./га, що в середньому по роках склало 34,9 шт./м². Важливо відзначити, що збільшення ширини міжряддя та норми висіву сприяло кращому збереженню густоти рослин протягом вегетаційного періоду.

На ділянках за широкорядного способу сівби 45 см густота рослин у період «перед збиранням» знаходилося в межах 41,7-44,0 шт./м², що перевищувало ділянки за рядкового способу сівби 15 см в межах 20,7 %, тоді як за широкорядного способу сівби 60 см досліджуваний показник склав 38,3-41,4 шт./м², що перевищувало контроль на 15,7%, але було нижчим від широкорядних ділянок за 45 см на 5,9%.

Отже, встановлено, що оптимальною густота перед збиранням була на ділянках за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см при нормі висіву 4 млн./га, де досліджуваний показник склав 44,0 шт./м², а найменшу виживаність було зафіксовано за рядкового способу сівби 15 см при нормі висіву 2 млн./га, що було нижчим від оптимального варіанту на 9,1 шт./м².

В результаті проведених досліджень, можемо зробити наступні висновки:

- способи сівби та норми висіву впливали на польову схожість рослин люцерни. Також, на досліджуваний параметр впливали гідротермічні умови років досліджень, що відповідно у 2020 році забезпечили вищі показники, оскільки погодні умови були більш сприятливими у порівнянні до 2019 року досліджень. Встановлено, що за рядкового посіву за ширини міжряддя 15 см показники схожості були найнижчими у порівнянні до інших варіантів досліду, особливо за мінімальної норми висіву 2 млн./га. Тоді як, оптимальні умови забезпечили варіанти за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см та 60 см, та забезпечили схожість рослин люцерни в межах 83,5%;
- густота рослин люцерни, залежала від способів сівби та норм висіву, а також погодних умов років досліджень. Встановлено, в середньому за 2019-2020 роки досліджень, що густота люцерни у період «повних сходів» була мінімальною на варіантах за рядкового способу сівби за норми висіву 2 млн./га, тоді як оптимальні умови склалися за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см за норми висіву 6 млн/га, що перевищувало варіанти контролю на 9,4 шт./м². Тоді як у період «перед збиранням» густота рослин люцерни знизилася на всіх варіантах досліджень, але максимальні показники виживаності 44,0 шт./м², забезпечили ділянки за широкорядного способу сівби 45 см та норми висіву 4 млн./га.

3.3. Вплив способів сівби та норм висіву на висоту та морфологічну структуру у рослин люцерни

Висота один із параметрів, що характеризує ріст та розвиток сільськогосподарських культур за фазами розвитку.

В наших дослідженнях з'ясували, що висота рослин люцерни залежала від способів сівби та норм висіву (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Вплив способів сівби та норм висіву на висоту рослин
люцерни 2019-2020 рр, (середнє), (см)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Фази розвитку			
		гілкування	бутонізація	цвітіння	плодоутворення
Рядковий (15 см)	2	29,3	38,3	47,8	51,5
	4	33,3	42,7	50,3	52,0
	6	35,1	45,0	51,4	54,6
Широкорядний (45 см)	2	30,1	38,9	49,5	53,0
	4	36,2	45,3	54,6	57,2
	6	35,6	43,0	52,4	54,1
Широкорядний (60 см)	2	31,1	40,8	51,2	52,9
	4	37,5	46,2	52,8	55,3
	6	36,0	44,4	50,5	53,8

Встановлено, у що рослин люцерни спостерігався приріст у висоту на всіх варіантах досліду за фазами росту та розвитку.

В середньому по роках досліджень мінімально висоту було зафіксовано на варіантах за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см за норми висіву 2 млн./га у фазу гілкування, що відповідно склало 29,3 см, тоді як збільшення ширини міжряддя та норми висіву сприяло збільшенню висоти досліджуваної культури.

Так, за широкорядного способу сівби 45 см висота була максимальною, у фазу плодоутворення, у порівнянні до інших варіантів дослідів та коливалася в межах 53,0-57,2 см, що перевищувало контроль на 9,96 %, тоді як широкорядний 60 см, був нижчим від широкорядного 45 см на 7,52 см.

Отже, що максимальне значення висоти зафіксовано на ділянках за широкорядних способів сівби 45 та 60 см, за норми висіву 4 млн./га, що відповідно склало 57,2 см і 55,3 см у фазу «плодоутворення».

Морфологічну структура травостою є необхідним показником для кормових трав, оскільки від цього залежить поживна цінність корму.

Тому, в наших дослідженнях ми звернули увагу як впливали способи сівби та норми висіву на морфологічну структуру травостою люцерни (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Вплив способів сівби та норм висіву на морфологічну структура травостою люцерни 2019-2020 рр, (середнє)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Структура травостою			
		всього зеленої маси, г	листя	стебла	суцвіття
Рядковий (15 см)	2	650	302	331	17
	4	700	342	337	20
	6	684	325	344	15
Широкорядний (45 см)	2	695	347	324	24
	4	730	365	340	25
	6	718	352	345	21
Широкорядний (60 см)	2	678	320	336	22
	4	708	339	346	23
	6	690	325	347	18

Враховуючи, гідротермічні умови років досліджень, було встановлено, що максимальні показники морфологічної структури за варіантами дослідів були зафіксовані у 2020 році у порівнянні до 2019 року (Додаток ..).

Як показали результати наших досліджень при рядковому способі сівби при ширині міжряддя 15 см, за норм висіву 2, 4, 6 млн/га вага зразків складала, в середньому за 2019-2020 рр, відповідно 650 г, де частина листя складала - 302 г, стебла – 331 г, суцвіття – 17 г; 700 г, де частина листя складала - 342 г, стебла – 337 г, суцвіття – 20 г; 684 г, де частина листя складала - 325 г, стебла – 344 г, суцвіття – 15 г.

Встановлено, що збільшення ширини міжряддя позитивно вплинуло на морфологічну структуру рослин люцерни.

Так, за широкорядного способу сівби 45 см, за тих же норм висіву, показники співвідношення листків, стебел і суцвіть були вищими, та відповідно склали: 2 млн./га – 695 г, з яких маса листя 347 г; маса стебел – 324 г; а маса суцвіть – 24 г; 4 млн./га – 730 г, листя 365 г; маса стебел – 340 г; а маса суцвіть – 25 г; 6 млн./га – 718 г; листя 352 г; маса стебел – 345 г; а маса суцвіть – 21 г

Тоді, як за широкорядного способу сівби 60 см досліджувані параметри були наступними: 2 млн./га – 678 г, де маса листя була в межах 320 г; маса стебел – 336 г; а маса суцвіть – 22 г; 4 млн./га – 708 г, листя 339 г; маса стебел – 346 г; а маса суцвіть – 23 г; 6 млн./га – 690 г; листя 325 г; маса стебел – 347 г; а маса суцвіть – 18 г.

Отже, оптимальні умови утворилися на ділянках за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га та 6 млн./га, що відповідно забезпечило максимальну кількість листя у структурі травостою у порівнянні до інших варіантів дослідів, що відповідно склало 365 г і 352 г.

Враховуючи одержані результати досліджень, можемо зробити наступні висновки:

- способи сівби та норми висіву та погодні умови років досліджень впливали на висоту рослин люцерни. Встановлено, що мінімальну висоту було зафіксовано на ділянках за рядкового способу сівби 15 см у фазу гілкування при нормі висіву 2 млн./га, що в середньому по роках

досліджень склало 29,3 см, тоді як оптимальні умови склалися на ділянках за широкорядного способу сівби 45 та 60 см у фазу плодоутворення, та перевищували варіант контролю в межах 5,7 см та 3,8 см.

- способи сівби та норми висіву впливали на морфологічну структуру в посівах люцерни. Встановлено, що оптимальні умови утворилися на ділянках за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га та 6 млн./га, що відповідно забезпечило максимальну кількість листя у структурі травостою у порівнянні до інших варіантів досліду, що відповідно склало 365 г і 352 г.

3.4. Вплив способів сівби та норм висіву на динаміку листової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу люцерни

Для зелених рослин основним процесом на основі якого відбувається ріст і розвиток, накопичення надземної та кореневої маси, а також поживних речовин, являється процес фотосинтезу.

Фотосинтез біохімічний процес перетворення енергії світла в енергію хімічних зв'язків. І чим активніше буде відбуватися процес фотосинтезу, тим вища буде продуктивність посіву сільськогосподарських культур.

Тому, створення оптимальних умов для збільшення площі листової поверхні та збільшення її продуктивності сприятиме підвищенню урожайності досліджуваної культури.

Встановлено, що протягом 2019-2020 років досліджень способи сівби та норми висіву впливали на наростання площі листової поверхні (табл. 3.4). Також, гідротермічні умови років досліджень активно впливали на цей процес, тому показники 2019 року були нижчими у порівнянні до показників 2020 року, оскільки в 2020 році були більш сприятливими погодні умови, що дозволило рослинам люцерни більш повноцінно реалізувати свій генетичний потенціал.

Наші дослідження показали, що протягом фенологічних фаз розвитку відбувалося наростання площі листової поверхні на всіх варіантах досліду.

Таблиця 3.4

Вплив способів сівби та норм висіву на динаміку наростання листової поверхні люцерни 2019-2020 рр, (середнє), (тис.м²/га)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Фази розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Рядковий (15 см)	2	17,7	27,7	29,4
	4	20,0	29,2	37,2
	6	16,0	30,6	30,8
Широкорядний (45 см)	2	20,5	36,2	40,8
	4	22,0	39,7	49,7
	6	18,5	33,6	42,4
Широкорядний (60 см)	2	19,5	32,3	39,0
	4	21,0	35,7	44,1
	6	17,1	31,1	38,0

В наших дослідженнях ми з'ясували, що найнижчі показники, в середньому по роках досліджень були зафіксовані на ділянках за рядкового способу сівби 15 см за норми висіву 2 млн./га у фазу гілкування, відповідно склало 17,7 тис.м²/га, тоді як збільшення норми висіву до 4 млн./га сприяло збільшенню площі листової поверхні до 20 тис.м²/га, тоді як при загущенні посіву показник дещо знизився у порівнянні до контролю.

Збільшення ширини міжряддя сприяло збільшенню досліджуваних параметрів.

Максимальних показників було досягнуто в посівах люцерни у фазу цвітіння

Так, за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 2 млн./га у фазу цвітіння площа листової поверхні склала 40,8 тис.м²/га, що було вищим

від контролю на 8,9 тис.м²/га. Тоді як, за широкорядного способу сівби 60 см за тієї ж норми висіву показник зріс на 10,4 у порівнянні до контролю, а у порівнянні до іншого широкорядного знизився на 4,41 %.

Збільшення норми висіву до 4 млн./га сприяло утворенню оптимальних умов на широкорядних ділянках, хоча у порівнянні до рядкових ділянок показники були нижчими в межах 15,64-25,15%.

Встановлено, що в загущених посівах, як при рядковому так і широкорядних посівах, спостерігалось зниження площі листової поверхні.

Отже, оптимальні умови утворилися на варіантах за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га у фазу бутонізації та відповідно склало 49,7 тис.м²/га, що перевищувало ділянки контролю на 20,3 тис.м²/га.

Також, в наших дослідженнях ми звернули увагу на показник чистої продуктивності посіву, що відображає накопичення сухої речовини одиницею листової поверхні та показує, яка кількість грамів сухої речовини, синтезується в розрахунку на 1 м² площі листків за добу (табл. 3.5).

Протягом років досліджень було встановлено, що найнижчий показник чистої продуктивності фотосинтезу сформувався у фазу гілкування на всіх варіантах досліду і за рядкового способу сівби знаходився в межах 2,50-

2,71 г/м², а за широкорядних способів сівби, відповідно 45 см – 2,61-2,76 г/м², а за 60 см – 2,55- 2,73 г/м².

Протягом вегетаційного періоду спостерігалось наростання чистої продуктивності фотосинтезу в посівах люцерни. Так, максимальні показники по варіантах досліду зафіксовані у фазу цвітіння.

Важливо відмітити, що за рядкових посівів чиста продуктивність за норми висіву 6 млн./га була найнижчою і склала 3,23 г/м², аналогічна тенденція спостерігалася і за обох досліджуваних широкорядних способів.

Тоді, як за широкорядного способу 45 см, сівби за норми висіву 4 млн./га забезпечило максимальний показник чистої продуктивності фотосинтезу та склало 3,95 г/м², що перевищувало ділянки контролю в межах

0,65 г/м², тоді як аналогічні ділянки за широкорядного способу сівби 60 см за тієї ж норми висіву забезпечили в межах 3,90 г/м².

Таблиця 3.5

Вплив способів сівби та норм висіву на чисту продуктивність фотосинтезу
люцерни 2019-2020 рр, (середнє), (г/м²)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Фази розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Рядковий (15 см)	2	2,50	3,21	3,30
	4	2,71	3,46	3,80
	6	2,40	3,10	3,23
Широкорядний (45 см)	2	2,61	3,31	3,46
	4	2,76	3,73	3,95
	6	2,50	3,18	3,40
Широкорядний (60 см)	2	2,55	3,27	3,39
	4	2,73	3,65	3,90
	6	2,46	3,15	3,34

Тому, оптимальним способом сівби, що забезпечив максимальні показник чистої продуктивності фотосинтезу є варіант за широкорядного способу сівби 45 см та 60 см за норми висіву 4 млн./га, де досліджуваний показники склали 3,95 та 3,90 г/м².

Одержані дані, дозволяють зробити наступні висновки:

- способи сівби та норми висіву впливали на формування площі листової поверхні у рослин люцерни. Встановлено, що протягом 2019-2020 років досліджень найнижчий показник зафіксовано за рядкового способу сівби при нормі висіву 2 млн./га у фазу гілкування тоді як оптимальні умови утворилися на широкорядних ділянках при

ширині міжряддя 45 см за норми висіву 4 млн./га, що перевищували варіанти контролю в межах 40,8%;

- чиста продуктивність фотосинтезу у посівах люцерни залежала від способів сівби та норм висіву, а також від погодних умов років досліджень. За фазами росту та розвитку спостерігалось наростання досліджуваного параметру, встановлено, що оптимальні умови утворилися у фазу цвітіння за широкорядного способу сівби 45 см та 60 см за норми висіву 4 млн/га, що забезпечило чисту продуктивність фотосинтезу в посівах люцерни в межах 3,95 г/м².

3.5. Вплив способів сівби та норм висіву на формування елементів насінневої структури та продуктивність посівів люцерни

За для визначення продуктивності посівів необхідно провести дослідження впливу агрозаходів, що вивчаються, на формування елементів насінневої структури рослин люцерни (табл. 3.6).

Встановлено, що досліджувані показники залежали від способів сівби та норм висіву.

Також, на формування насінневої структури люцерни впливали погодні умови років досліджень. Так, показники 2020 року були вищими, оскільки склалися більш сприятливі гідротермічні умови ніж у 2019 року досліджень.

В середньому за 2019-2020 роки, встановлено, що на ділянках контролю, за рядкового способу сівби 15 м та нормі висіву 2 млн./га, що забезпечило найнижчі показники між варіантами дослідів. Так, на одній рослині зафіксовано: продуктивних стебел – 4,1 шт.; суцвіть - 24,8 шт.; насінин – 225,9 шт.; тоді як маса насінин з рослин – 0,31 г; а маса 1000 насінин – 1,90 г. Збільшення норми висіву сприяло приросту досліджуваних параметрів. Так, за норми висіву 4 млн./га кількість продуктивних стебел склала 5,9 шт.; суцвіть – 30,2 шт.; насінин – 248,1 шт.; тоді як маса насінин з рослин – 0,52 г; а маса 1000 насінин – 1,95 г; а за

норми висіву 6 млн./га - кількість продуктивних стебел – 4,5 шт.; суцвіть – 28,9 шт.; насінин – 231,7 шт.; тоді як маса насінин з рослин – 0,39 г; а маса 1000 насінин – 1,92 г.

Таблиця 3.6

Вплив способів сівби та норм висіву на формування елементів насінневої структури рослин люцерни 2019-2020 рр, (середнє)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	На одній рослині, шт.			Маса насінин з рослини, г	Маса 1000 насінин, г
		продуктивних стебел	суцвіть	насінин		
Рядковий (15 см)	2	4,1	24,8	225,9	0,31	1,90
	4	5,9	30,2	248,1	0,52	1,95
	6	4,5	28,9	231,7	0,39	1,92
Широкорядний (45 см)	2	4,9	27,7	248,9	0,50	1,96
	4	6,7	35,9	283,7	0,66	2,12
	6	6,2	32,8	267,5	0,62	2,05
Широкорядний (60 см)	2	4,7	27,0	230,8	0,34	1,93
	4	5,6	31,3	240,4	0,43	2,07
	6	5,9	29,5	259,1	0,40	2,00

Як показали наші дослідження, за широкорядних способів сівби 45 см та 60 см склалися більш сприятливі умови та забезпечили вищі досліджувані показники.

Встановлено, що в зріджених посівах за норми висіву 2 млн./га показники були наступними за ширини міжряддя 45 см: кількість продуктивних стебел склала 4,9 шт.; суцвіть – 27,7 шт.; насінин – 248,9 шт.; тоді як маса насінин з рослин – 0,50 г; а маса 1000 насінин – 1,96 г; тоді як за ширини міжряддя 60 см у порівнянні до ділянок з шириною міжряддя 45 см,

показники були дещо нижчими, але вищими у порівнянні до варіантів контролю.

Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за широкорядного способу сівби 45 см при нормі висіву 4 млн./га, що у порівнянні до інших варіантів забезпечили найвищі показники насінневої структури, що склало кількість продуктивних стебел – 6,7 шт.; суцвіть – 35,9 шт.; насінин – 283,7 шт.; тоді як маса насінин з рослин – 0,66 г; а маса 1000 насінин – 2,12 г;

Вирощування сільськогосподарських культур передбачає в кінцевому результаті збір урожаю. Для забезпечення максимально можливих показників продуктивності культур, необхідно підібрати комплекс оптимальних агрозаходів.

Тому в наших дослідженнях ми звернули увагу, як впливали способи сівби та норми висіву на насінневу продуктивність люцерни (3.7).

Також, на насінневу продуктивність мали вплив погодні умови років досліджень. Встановлено, що показники 2019 року були нижчими на 3,6-5,0%, у порівнянні до показників 2020 року.

В середньому по роках досліджень, встановлено, що рядкового способу сівби за норми висіву 2 млн./га показники склали 0,219 т/га, що у порівнянні до інших варіантів досліду було найнижчим.

При загущенні посівів спостерігався приріст досліджуваних показників у порівнянні до варіантів контролю на 0,014 т/га (4 млн./га) та 0,008 т/га (6 млн./га).

Збільшення ширини міжряддя позитивно відобразилося на насіннєвій продуктивності досліджуваної культури.

Так, за ширини міжряддя 45 см продуктивність коливалася в межах 0,23-0,273 т/га, що перевищувало варіанти контролю в межах 19,8 %. Тоді як, за ширини міжряддя 60 см досліджувані показники, в середньому по роках досліджень, знаходилися в межах 0,227-0,252 т/га, що було вищим від контролю на 13,1%, та нижчим від ділянок з шириною міжряддя 45 см – 7%.

Таблиця 3.7

Вплив способів сівби та норм висіву на насіннєву
продуктивність люцерни, (т/га)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	2019 р	2020 р	Середнє	Приріст до контролю
Рядковий (15 см)	2	0,215	0,223	0,219	-
	4	0,227	0,239	0,233	0,014
	6	0,220	0,234	0,227	0,008
Широкорядний (45 см)	2	0,220	0,240	0,230	0,011
	4	0,266	0,280	0,273	0,054
	6	0,234	0,266	0,250	0,031
Широкорядний (60 см)	2	0,219	0,235	0,227	0,008
	4	0,243	0,269	0,252	0,033
	6	0,229	0,253	0,241	0,022
Нір ₀₅		А	0,05	0,03	
		В	0,05	0,03	
		АВ	0,04	0,05	

Отже оптимальні умови утворилися на варіантах за широкорядного способу сівби 45 см при нормі висіву 4 млн./га, що в середньому по роках забезпечило насіннєву продуктивність люцерни в межах 0,273 т/га, що перевищувало варіанти контролю на 0,054 т/га.

Люцерна є цінною кормовою культурою нашого регіону. Тому необхідно створювати її посіви, що дозволить забезпечувати тваринництво повноцінним кормом протягом довгого періоду часу без зайвих витрат, оскільки за створення оптимальних умов та правильної експлуатації травостої люцерни вони можуть проростати на одному місці до 5 років і більше років.

Тому в наших дослідженнях ми звернули увагу, як впливали способи сівби та норми висіву на урожайність зеленої маси люцерни (табл. 3.8)

Таблиця 3.8

Вплив способів сівби та норм висіву на урожайність зеленої маси
люцерни, (т/га)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	2019 р	2020 р	Середнє	Приріст до контролю
Рядковий (15 см)	2	10,9	12,8	11,9	-
	4	14,8	16,3	15,6	3,7
	6	13,3	15,6	14,5	2,6
Широкорядний (45 см)	2	11,2	13,4	12,3	0,4
	4	18,3	19,8	19,1	7,2
	6	15,9	17,4	16,7	4,8
Широкорядний (60 см)	2	12,3	15,0	13,7	1,8
	4	17,5	19,3	18,4	6,5
	6	14,9	18,8	16,9	5,0
Нір ₀₅		А	0,72	0,59	
		В	0,94	0,61	
		АВ	1,63	1,43	

Встановлено, що протягом років досліджень, продуктивнішим виявився 2020 рік, оскільки гідротермічні умови були сприятливими, що дозволило рослинам люцерни сформувати більшу вегетативну масу, у порівнянні до 2019 року.

Так, в 2019 році було зафіксовано найнижчу урожайність досліджуваної культури за рядкового способу сівби 15 см при нормі висіву 2 млн./га, що відповідно склало 10,9 т/га зеленої маси.

Тоді, як максимальну кількість зеленої маси 19,8 т/га, було зібрано за варіантів за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га, що було вищим на 8,9 т/га.

Як показали наші дослідження, урожайність зеленої маси люцерни забезпечили варіанти за широкорядних загущених посівів, хоча оптимальні

умови склалися на ділянках за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га, що в середньому за 2019-2020 роки досліджень забезпечило урожайність 19,1 т/га та перевищувало контроль на 7,2 т/га.

Одержані результати дозволяють зробити наступні висновки:

- на формування насінневої структури впливали способи сівби та норми висіву, а також гідротермічні показники років досліджень. Встановлено, що за рядкового способу сівби в середньому по роках досліджень досліджувані параметри були нижчими, як в загущених так і зріджених посівах. Тоді як, за широкорядного посіву 45 см за норми висіву 4 млн./га сформувалися оптимальні умови, де зафіксовано найвищі показники насінневої структури, що склало кількість продуктивних стебел – 6,7 шт.; суцвіть – 35,9 шт.; насінин – 283,7 шт.; тоді як маса насінин з рослин – 0,66 г; а маса 1000 насінин – 2,12 г;
- на насінневу продуктивність впливали, агрозаходи, що вивчалися нами у досліді та погодні умови років досліджень. Так встановлено, що найнижчу кількість насіння було зібрано у 2019 році на ділянках за рядкового способу сівби за норми висіву 2 млн./га, що відповідно склало 0,215 т/га. Тоді, як максимальну кількість насіння забезпечили варіанти за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га, що в середньому, за 2019-2020 роки забезпечило насінневу продуктивність 0,273 т/га та було вищим від контролю в межах 19,8 %;
- способи сівби та норми висіву впливали на формування урожайності зеленої маси в травостоях люцерни. Так, за широкорядних способів сівби урожайність досліджуваної культури була вищою по роках досліджень у порівнянні до рядкових посівів в межах 37,7% (45 см) та 35,3 % (60 см). Але оптимальні умови сформувалися на ділянках за широкорядного способу сівби за норми висіву 4 млн./га, що в середньому за роки досліджень забезпечили урожайність зеленої маси в посівах люцерни в межах 19,1 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ

«Люцерна – це високоврожайна і високобілкова кормова культура, яка набула широкого використання в кормовиробництві європейських країн та у світі в цілому. Інтенсивна технологія вирощування люцерни забезпечує підвищення вмісту кормових одиниць на 33–43%, перетравного протеїну – 39–70%, зниження енерговитрат на 1 центнер кормових одиниць – 26–35% порівняно з сівбою під покрив ячменю» [53].

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання максимальної кількості продукції з 1 га земельної площі, від однієї голови худоби при найменших затратах коштів на виробництво одиниці продукції. Також в ефективності сільського господарства відображається якість продукції, а також здатність її задовольняти певні потреби споживача [54].

Підвищення економічної ефективності забезпечує зростання доходів господарств, що є основою розширення і вдосконалення виробництва, підвищення оплати праці, та поліпшення побутових і культурних умов працівників галузі.

При розрахунку економічної ефективності вирощування люцерни залежно від способів сівби та норм висіву визначали вартість валової продукції з 1 га, виробничі витрати на основне вирощування на 1 га, чистий прибуток та рівень рентабельності. Обчислювали ці показники за фактичним об'ємом виконаних робіт на основі технологічних карт вирощування люцерни за розцінками на кінець 2020 року [55, 56, 57].

У досліджуваних варіантах вартість врожаю люцерни на зелену масу (таблиця 4.1) знаходилася в прямій залежності від урожайності і коливалася в межах від найнижчих показників 19040,0 грн./га до найвищих 30560,0 грн./га. При цьому найвище значення показника вартості валової продукції було

відмічене у варіанті досліду з нормою сівби 4,0 млн./га та рядковому способі сівби 45 см.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування люцерни на зелену масу

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Урожай- ність т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуток, грн./га	Рентабе- льність, %
Рядковий (15 см)	2,0	11,9	19040,0	10918,0	8121,98	74,4
	4,0	15,6	24960,0	11345,8	13614,18	120,0
	6,0	14,5	23200,0	11731,8	11468,21	97,8
Широкорядний (45 см)	2,0	12,3	19680,0	10921,5	8758,49	80,2
	4,0	19,1	30560,0	11376,3	19183,70	168,6
	6,0	16,7	26720,0	11751,0	14969,04	127,4
Широкорядний (60 см)	2,0	13,7	21920,0	10933,7	10986,30	100,5
	4,0	18,4	29440,0	11370,2	18069,79	158,9
	6,0	16,9	27040,0	11752,7	15287,30	130,1

Загальні витрати на вирощування люцерни на зелену масу в умовах господарства поступово збільшувались і залежно від досліджуваних факторів варіювали в межах 834,8 грн./га від найнижчих до найвищих що пояснюється збільшенням норми висіву та різними технологічними прийомами.

Чистий прибуток залежав від рівня врожайності та суми витрат на вирощування, тому у варіанті з рядковим способом сівби 45 см та нормою висіву 4,0 млн./га прибуток виріс до 19183,7 грн./га.

Рівень рентабельності - показник, що відображає кінцеві результати діяльності господарства. Характеризується цей показник розміром прибутку від реалізованої продукції. Якщо виручка від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво і реалізацію, то таке господарство вважають економічно ефективним. Рентабельність вирощування люцерни на зелену масу змінюється в межах від 74,4 до 168,6%.

При вирощуванні люцерни на насіння спостерігаємо подібну тенденцію найбільш прибутковим є варіант з рядковим способом сівби 45 см та нормою висіву 4 млн./га схожих насінин, що зумовлено чистим доходом 11724,19 грн./га при витратах на вирощування 11480,81 грн. та рентабельністю 102% і є найкращим (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Економічна ефективність вирощування люцерни на насіння

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Урожай- ність т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуток, грн./га	Рентабе- льність %
Рядковий (15 см)	2,0	0,219	18615,00	11080,17	7534,83	68
	4,0	0,233	19805,00	11477,05	8327,95	73
	6,0	0,227	19295,00	11872,05	7422,95	63
Широкорядний (45 см)	2,0	0,23	19550,00	11081,21	8468,79	76
	4,0	0,273	23205,00	11480,81	11724,19	102
	6,0	0,25	21250,00	11874,21	9375,79	79
Широкорядний (60 см)	2,0	0,227	19295,00	11080,92	8214,08	74
	4,0	0,252	21420,00	11478,84	9941,16	87
	6,0	0,241	20485,00	11873,36	8611,64	73

По інших способах сівби ця норма висіву показала також найкращі, але трохи нижчі результати.

За результатами досліджень встановлено, що при вирощуванні люцерни як на насіння так і на зелену масу найвищу врожайність та найвищі показники економічної ефективності відмічена за рядкового способу сівби 45 см та нормою висіву 4 млн./га схожих насінин, саме на цьому варіанті, рівень рентабельності та умовно чистого доходу становлять – 102 % та 11874,21 грн., та 168,6% і 19183,7 грн. відповідно.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АГРОЗАХОДІВ

5.1. Організація та структура служби охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в агропромисловому комплексі – це комплекс заходів, який передбачений чинним законодавством відносно державного регулювання охорони здоров'я працівників, виконання основних вимог законодавства з охорони праці безпосередньо на підприємствах, дотримання кожним працівником правил і норм з охорони праці.

Згідно Закону України «Про охорону праці» [58], на роботодавця покладається обов'язок створення на кожному робочому місці умов праці згідно нормативно-правових актів, забезпечення дотримання вимог законодавства щодо прав працюючих у галузі охорони праці. Для цього роботодавець повинен забезпечити функціонування системи управління охороною праці, яка створюється ним, передбачає підготовку, прийняття та реалізацію завдань для здійснення різноманітних заходів а саме: організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних, які будуть зберігати життя, здоров'я та працездатність працівників у процесі їх трудової діяльності. Для цього роботодавцем створюється відповідна служба і призначаються посадові особи, які будуть забезпечувати вирішення задач охорони праці, затверджуються інструкції щодо їх обов'язків, прав та відповідальності за виконання покладених на них функцій, а також контролюється їх дотримання. На основі ст. 15 Закону та Типового положення про службу охорони праці [58], для функціонування системи управління охороною праці роботодавець створює службу охорони праці, яка підпорядковується йому безпосередньо; роботодавцем розробляється і затверджується Положення про службу охорони праці відповідного підприємства. Службою охорони праці виконується ряд функцій, які передбачені ч. 3 Типового положення про службу охорони

праці, а саме: «...розробка комплексних заходів з охорони праці; перевірка дотримання працівниками вимог відповідних нормативно-правових актів; складання звітності на підприємстві за встановленими формами; проведення всіх інструктажів та навчання з охорони праці; розгляд заяв та скарг працівників з питань охорони праці; участь у розслідуванні нещасних випадків, аварій на виробництві, професійних захворювань та ін...».

Коли виявлені грубі порушення правил і норм з охорони праці, працівники служби повинні вживати відповідні заходи щодо їх оперативного усунення або призупинення робіт на окремих ділянках, якщо це буде загрожувати здоров'ю чи життю працівників [59].

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

При використанні тракторних агрегатів в сільськогосподарському виробництві можливе виникнення небезпечних ситуацій.

Аналіз причин виробничого травматизму при роботі машинно-тракторних агрегатів показує, що травмування працюючих походить головним чином при незадовільному технічному стані трактора та агрегатованих з ним машин, виправлення несправностей або очистки робочих органів з працюючим двигуном або при роботі трактора; неузгодженої та необережної дії працюючих на агрегаті; відсутність та пошкодження засобів захисту; невідповідність одягу для роботи на машинах та інше.

Безпечність та надійність роботи машинно-тракторного агрегату у багатьох випадках залежить від того, як його підготували до експлуатації.

При підготовці до роботи сільськогосподарських машин необхідно перевірити стан захисних пристроїв всіх небезпечних частин. Карданні передачі повинні бути закриті захисними кожухами. Для очистки робочих органів (сошників сівалок) агрегат забезпечують відповідними пристосуваннями.

При обслуговуванні начіпних або напівначіпних машин перед початком роботи необхідно упевнитися у справності органів керування гідросистемою. Машини, працюючи від вала відбору потужності, перед експлуатацією випробовують на холостому ході. Якщо на сільськогосподарській машині при експлуатації буде знаходитись працівник, тоді потрібно перевірити ще й стан кріплення сидіння, підставок для ніг та поручнів.

Зчіпку трактора з машиною, а також їх навіску проводять з дотриманням безпечних заходів. Коли трактор під'їжджає до агрегатуємої машини потрібно рухати трактор заднім ходом на малій швидкості, а тракторист повинен бути готовий в любую хвилину зупинити трактора. Причіпник або механізатор повинні стояти по той бік від начіпної машини до остаточної зупинки трактора та починати начіпку тільки після сигналу тракториста.

Загальна безпека праці при зчіпці трактора з сільськогосподарською машиною можливо бути досягнута за допомогою автозчіпки.

До роботи на посівних агрегатах допускають осіб не молодше 17 років, що мають право на керування цими машинами. Агрегат, підготовлений до сівби, необхідно обладнати двосторонньою сигналізацією. Перед початком роботи при обслуговуванні начіпних та напівначіпних машин потрібно впевнитись у спрацюванні органів керування гідросистемою.

Проектування, організація та проведення технологічних процесів під час роботи машинно-тракторних агрегатів при обробітці ґрунту та сівбі зернових культур повинні виконуватись згідно ОСТ 46.3.1.108-81 та передбачувати: забезпечення трактористу повноцінного огляду із своєї кабіни всіх робочих органів начіпних та причіпних сільськогосподарських машин; автоматичне приєднання трактора до сільськогосподарських засобів для механічного та хімічного обробітку ґрунту, до зчіпок посівних агрегатів, які не потребують знаходження біля приєднання працівників, які з'єднують агрегати.

Забороняється перевозити людей на начіпних або причіпних машинах, навіть при належності на них місць для сидіння. Якщо для обслуговування машинно-тракторного агрегату призначають декілька працівників, переміщення їх до місця праці і знову повинно виконуватись на спеціально призначеному транспорті. Під час зчіпки трактора з машиною необхідно виконувати окремі засоби безпеки.

Відповідає за техніку безпеки під час виконання технічного обслуговування машин на полі тракторист-машиніст агрегату. Він повинен бути проінструктований по всіх виконуваних ним роботах, а також одержати інструктаж з пожежної безпеки.

Усі операції по технічному обслуговуванню, крім регулювання двигуна, виконуються тільки після повної його зупинки. Під час накачування шин періодично перевіряють тиск манометром.

Щоб уникнути нещасних випадків, ремонт, регулювання, очищення начіпних машин, дозволяється проводити тільки при опущених робочих органах.

Робочий одяг механізаторів повинен бути завжди заправленим так, щоб не було звисаючих кінців.

5.3 Охорона довкілля

Використання земель нероздільно пов'язане із питаннями їхньої охорони.

Основним завданням охорони землі є забезпечення збереження та відтворення земельних ресурсів, екологічної цінності природних і набутих якостей земель.

Об'єктом особливої охорони земель сільськогосподарського призначення є ґрунтовий покрив як один з найважливіших природних ресурсів, засіб виробництва та об'єкт праці, головне джерело отримання продуктів харчування та сировини, найцінніше надбання держави. Така

охорона полягає у забороні власникам земельних ділянок та землекористувачам здійснювати зняття та перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок без спеціального дозволу органів, що здійснюють державний контроль за використанням та охороною земель.

Окреме місце охороні родючості ґрунтів відводить Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 року, згідно з яким на землях сільськогосподарського призначення обмежується діяльність до:

- вирощування деяких сільськогосподарських культур, використання певних технологій вирощування або проведення певних агротехнічних операцій;
- розорювання пасовищ та сіножатей;
- використання малопродуктивних, деградованих або техногенно забруднених земельних угідь;
- необґрунтовано активного використання земель.

Закон України “Про охорону земель” передбачає також здійснення контролю за родючістю ґрунтів, що полягає у систематичному проведенні їх агрохімічного обстеження, видачі агрохімічних паспортів, де фіксуються початкові та поточні рівні забезпечення ґрунтів поживними речовинами та рівні їх забруднення.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведених дворічних досліджень можна зробити послідувачі висновки:

1. Способи сівби та норми висіву, а також гідротермічні умови впливали на польову схожість та густоту рослин люцерни. Оптимальні умови забезпечили варіанти за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см та 60 см, та забезпечили схожість рослин люцерни в межах 83,5%; Тоді як густота люцерни у період «повних сходів» була мінімальною на варіантах за рядкового способу сівби за норми висіву 2 млн./га, а оптимальні умови зафіксовані за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см за норми висіву 6 млн./га, що перевищувало варіанти контролю на 9,4 шт./м². На період «перед збиранням» густота рослин люцерни знизилася на всіх варіантах досліджень, але максимальні показники виживаності 44,0 шт./м², забезпечили ділянки за широкорядного способу сівби 45 см та норми висіву 4 млн./га;

2. Висота та морфологічна структура досліджуваної культури залежала від досліджуваних параметрів та погодних умови років досліджень. Так, мінімальна висота була зафіксовано на ділянках за рядкового способу сівби 15 см у фазу гілкування при нормі висіву 2 млн./га, що в середньому по роках досліджень склало 29,3 см, тоді як оптимальні умови склалися на ділянках за широкорядного способу сівби 45 та 60 см у фазу плодоутворення, і були більшими від варіанту контролю в межах 5,7 см та 3,8 см. Максимальна кількість листя утворилася на варіантах за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га та 6 млн./га, що відповідно забезпечило 365 г і 352 г;

3. В середньому по роках досліджень, становлено, що площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу була найвищою у фазу «цвітіння» на широкорядних ділянках при ширині міжряддя 45 см за норми

висіву 4 млн./га, що перевищували варіанти контролю в межах 40,8%. Тоді, як фазу «цвітіння» чиста продуктивність фотосинтезу за широкорядного способу сівби 45 см та 60 см за норми висіву 4 млн/га, забезпечило в посівах люцерни в межах 3,95 г/м²;

4. На формування насінневої структури впливали способи сівби та норми висіву. Максимальні умови сформувалися на широкорядних посівах 45 см за норми висіву 4 млн./га, де зафіксовано найвищі показники насінневої структури, що склало кількість продуктивних стебел – 6,7 шт.; суцвіть – 35,9 шт.; насінин – 283,7 шт.; тоді як маса насінин з рослин – 0,66 г; а маса 1000 насінин – 2,12 г;

5. На насіннєву продуктивність та урожайності зеленої маси впливали, агрозаходи, що вивчалися нами у досліді. Так, в середньому по роках досліджень максимальні показники насіннєвої продуктивності - 0,273 т/га і зеленої маси - 19,1 т/га, сформувалися на варіанті за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га.

Сільськогосподарськими підприємствам північного степу України рекомендуємо висівати люцерну сорту Надія, за широкорядного способу сівби 45 см за норми висіву 4 млн./га., що забезпечить насіннєву продуктивність в межах 0,273 т/га, урожайність зеленої маси – 19,1 т/га, при рівні рентабельності 102% та 168,6%, відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жаринов В.И., Клюй В.С. Люцерна.- К.: Урожай, 1991.- 318с.
2. Калашнік Д. І. Люцерна – цінна кормова культура. Київ: Урожай, 1969. 103 с.
3. Єрмакова Л. М., Івановська Р. Т. Люцерна – ваш вдалий вибір. Пропозиція. 2003. № 10. С. 46–48.
4. Гусєв М. Г., Панюкова О. О. Прийоми підвищення продуктивності люцерни по роках використання. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. Херсон, 2008. Вип. 49. С. 90–94.
5. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. Київ: Аграрна наука, 1996. 571 с.
6. Коваленко В. П., Гетман Н. Я., Циганський В. І. Люцерна посівна в польовому кормовиробництві. Міжвід. темат. наук. зб. Ін-ту кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2012. Вип. 73. С. 118–123.
7. Петриченко В.Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні. Агроном. 2012. № 3. С. 196 - 198.
8. Вінюков О.О., Тимофєєв М.М., Бондарева О.Б. та інші Рекомендації щодо створення, відновлення і раціонального використання сіножатей та пасовищ, зокрема, культурних, в рамках здійснення протиерозійних заходів на землях сільськогосподарського призначення в агрокліматичних умовах донецької області. Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, 2017. 20 с.
9. Бова В. Гратило О. Пасовищний конвеєр південного степу України. Тваринництво України. 2007. № 8. С. 33-34
10. Ковбасюк П.У. Бойко М. В. Високоврожайні, люцерно-злакові травосумішки в інтенсифікації та біологізації кормовиробництва. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2016. № 1(1). С. 107-113.

11. Виробництво зелених кормів: практ. посіб. / Г. М. Кузнєцов [та ін.] Харків: Ін-т тваринництва, 2004.- 35 с.
12. Дегодюк Е. Г. Біологічний азот у землеробстві. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН» (спецвипуск). Київ: ЕКМО, 2006. С. 13–20.
13. Патики В.П., Петриченко В.Ф. Мікробна азотфіксація у сучасному кормовиробництві. Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 53. С. 3–10.
14. Цимбал Я.С., Кушук М.А. Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняно з іншими багаторічними травами. Вісник аграрної науки Рослинництво, Кормовиробництво 2019, №10 (799) С. 24-31
15. Квітко Г. П. Польове кормовиробництво – основа біологічного землеробства. Зб. наук. праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця, 2001. Вип. 10. С. 11–13.
16. Каштанов А. Н., Кузнєцова Е. И., Румянцева Т. С. Влияние развития корневой системы многолетних трав и удобрений на противоэрозионные процессы. Кормопроизводство. 2003. № 11. С. 19–23.
17. Гладков С.О. Гасаненко Л.С. Основні прийоми вирощування насіння люцерни при зрошенні// Зрошуване землеробство.- К., 1968.- Вид.5. с. 37-48.
18. Голобородько С.П. Семеноводство люцерны.- Х.- 1991.- ч.1- 98с.
19. Жаринов В.И., Ключ В.С. Люцерна.- К.: Урожай, 1983.- 238с.
20. Багаторічні бобові трави (люцерна, еспарцет, буркун, козлятник) [Черенков А.В., Підгорна Л.Г., Тарасенко О.А. та ін.]. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. Дніпропетровськ, 2005. С. 309–312.
21. Зінченко Б.С. та інш. Цвітіння та запилення// В сб. Довідник по виробництву насіння багаторічних трав.- К.: Урожай, 1990.- с. 131-145.
22. Вегера С. М. Вирощування насіннєвої люцерни за умов біологічного та промислового землеробства. Пропозиція. 2008. № 11. С. 58–

23. Бабіч А.О. Багаторічні бобові трави. Люцерна. К.: Аграрна наука, 1996. С.124-148.
24. Ахундова В.А., Морозова З.А., Мурашѐв В.В., Седова Е.А., Туркова Е.В. Морфогенез и продуктивность растений. Московский университет Москва 1994. 160 с.
25. Гетман Н. Я. Ефективність використання агрометеорологічних ресурсів сумішками ранніх ярих культур у системі зеленого конвеєра. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Київ, 2002. Вип. 48. С. 35
26. Гетман Н.Я., Квітко М.Г. Продуктивність люцерни посівної залежно від сортових особливостей та гідротермічних умов лісостепу правобережного. Кормовиробництво, сучасний стан та перспективи розвитку. №17. 2020. С. 143-155.
27. Бобер А.Ф. Семеноводство люцерны во Франции: Сельское хозяйство за рубежом, 1983. №6.- с. 21-24.
28. Гончаров П.Л., Лубинец П.А. Режим орошения и водопотребления семенной люцерны. Н.: Наука, 1985.- 250с.
29. Турин Е. Н. Люцерна: значение, ботанические и биологические особенности, технология возделывания. Агроном. 2010. № 1. С. 142–147.
30. Кормовиробництво: практикум [Слюсар І. Т., Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Демидась Г. І.]; за ред. О. І. Зінченка. Київ: Нора-прінт, 2001. 470 с.
31. Косенко Ю. Несколько слов о люцерне. Зерно. 2007. №6. С. 34–38
32. Зінченко О. І. Кормовиробництво. Навчальне видання. 2-е вид., доп. і перероб. К.: Вища освіта, 2005. 448 с
33. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О., Салатенко В.Н., Домарацький Є.О. Рослинництво : підручник. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 520 с.
34. Геллер О.Й. Рекомендації з науково обґрунтованого вирощування люцерни на корм і насіння Дніпропетровськ, 2004. 44с

35. Черенков А.В. Ранний беспокровный посев люцерны. Земледелие. 1998. №5. С.12.
36. Томчук Р.В., Петрушкова О. М., Кондратевич О. В. Нові аспекти насінництва багаторічних бобових трав. Корми і кормовиробництво. 2009. Вип. 65. С. 17-23.
37. Демидась Г.І., Слюсарь І.Т. Насінництво багаторічних та однорічних кормових культур. к.; нубіп україни 2018. – С. 231
38. Зинченко А. И. Полевое кормопроизводство. Практикум. Київ: Вища шк., 1987. 262 с.
39. Зінченко Б.С., Дробець П.Т., Мацьків Й.І., Темнохуд П.М., Бариков Б.А., Мордовець В.Ф., Гончаренко В.К Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві. К.: Урожай, 1991. С. 37-56.
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. Зінченко Б. С. Багаторічні бобові трави. К., 1985. С. 185.
42. 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.
43. Федоров А.К. Биология развития кормовых растений. М.: Изд-во Рос. Ун-та дружбы народов, 1999. – 204 с.
44. Коваленко В. П. Розвиток люцерни посівної при безпокровній та покривній сівбі в умовах Правобережного Лісостепу України. Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації: тези доп. наук.-практ. конф. (м. Київ, 13-14 груд. 2012 р.). Київ, 2012. С. 78-79.
45. 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.

46. Андрієнко О. О. Комбіноване використання люцерни на корм та насіння в умовах Північного Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Дніпропетровськ, 2006. 19 с.

47. Голобородько С. П. Біологічні й агротехнічні основи вирощування люцерни на корм і насіння в Південному Степу України: автореф. дис. ... д-ра. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2007. 36 с.

48. Лупашку М.Ф. Люцерна. - М.: Агропромиздат, 1988. - 256 с.

49. Гусев М. Г., Панюкова О. О. Прийоми підвищення продуктивності люцерни по роках використання. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. Херсон, 2008. Вип. 49. С. 90–94.

50. Собко О.М., Маткевич В.Т. Люцерна в степу України. Дн-ск., 1990. 126 с.

51. Мостіпан М.І. Рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград: 2015. 320 с.

52. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1979. 416 с.

53. Ревель І.В. Агробіологічний потенціал люцерни: Вісн. аграр. науки. 2000. № 7 С. 21–24.

54. Коваленко В. П. Динаміка густоти стояння рослин люцерни залежно від норми висіву насіння та сорту. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. №4. С.100-103.

55. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. К.: Урожай, 1986. 152 с.

56. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. К.: Урожай, 1991. 472 с.

57. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія") Кіровоград: КДСГДС УААН. КНТУ, 2009.

58. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.

59. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.:
Форт, 2001. 384 с.

ДОДАТКИ

Вплив способів сівби та норм висіву на морфологічну структура
травостою люцерни 2019-2020 рр.

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Структура травостою											
		всього зеленої маси, г			листя			стебла			суцвіття		
		2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє
Рядковий (15 см)	2	676	624	650	314,1	289,9	302	344,2	317,8	331	18,7	15,3	17
	4	728	672	700	355,7	328,3	342	350,5	323,5	337	22	18	20
	6	711,4	656,6	684	338	312	325	357,8	330,2	344	17,7	12,3	15
Широкорядний (45 см)	2	722,8	667,2	695	360,9	333,1	347	336,9	311,0	324	26,4	21,6	24
	4	759,2	700,8	730	379,6	350,4	365	353,6	326,4	340	27,5	22,5	25
	6	746,7	689,3	718	366,1	337,9	352	358,8	331,2	345	23,1	18,9	21
Широкорядний (60 см)	2	705,1	650,9	678	332,8	307,2	320	349,4	322,6	336	24,2	19,8	22
	4	736,3	679,7	708	352,6	325,4	339	359,8	332,2	346	25,3	20,7	23
	6	717,6	662,4	690	338	312	325	360,9	333,1	347	19,8	16,2	18

Вплив способів сівби та норм висіву на динаміку наростання листової поверхні люцерни 2019-2020 рр, (тис.м²/га)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Фази розвитку								
		гілкування			бутонізація			цвітіння		
		2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє
Рядковий (15 см)	2	19,5	15,9	17,7	29,9	25,5	27,7	31,8	27,1	29,4
	4	22	18	20,0	31,5	26,9	29,2	39,4	34,9	37,2
	6	17,6	14,4	16,0	32,4	28,8	30,6	32,6	28,9	30,8
Широкорядний (45 см)	2	22,6	18,5	20,5	38,4	34,0	36,2	43,2	38,4	40,8
	4	24,2	19,8	22,0	42,1	37,3	39,7	52,7	46,7	49,7
	6	20,4	16,7	18,5	35,6	31,6	33,6	44,9	39,9	42,4
Широкорядний (60 см)	2	21,5	17,6	19,5	34,2	30,4	32,3	41,3	36,7	39,0
	4	23,1	18,9	21,0	37,8	33,6	35,7	46,7	41,5	44,1
	6	18,8	15,4	17,1	32,9	29,2	31,1	40,3	35,7	38,0

Вплив способів сівби та норм висіву на чисту продуктивність фотосинтезу люцерни 2019-2020 рр, (середнє), (г/м²)

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	Фази розвитку								
		гілкування			бутонізація			цвітіння		
		2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє
Рядковий (15 см)	2	2,95	2,05	2,50	3,78	2,63	3,21	3,89	2,71	3,30
	4	3,19	2,22	2,71	4,08	2,83	3,46	4,48	3,11	3,80
	6	2,83	1,96	2,40	3,66	2,54	3,10	3,81	2,65	3,23
Широкорядний (45 см)	2	3,08	2,14	2,61	3,91	2,71	3,31	4,08	2,84	3,46
	4	3,26	2,26	2,76	4,40	3,06	3,73	4,66	3,24	3,95
	6	2,95	2,05	2,50	3,75	2,61	3,18	4,01	2,79	3,40
Широкорядний (60 см)	2	3,01	2,09	2,55	3,85	2,68	3,27	4,00	2,78	3,39
	4	3,22	2,23	2,73	4,31	2,99	3,65	4,60	3,19	3,90
	6	2,90	2,02	2,46	3,72	2,58	3,15	3,94	2,74	3,34

Вплив способів сівби та норм висіву на формування елементів насінневої структури рослин люцерни 2019-2020 рр.

Фактор А Спосіб сівби, см	Фактор В Норма висіву, млн/га	На одній рослині, шт.									Маса насінин з рослини, г			Маса 1000 насінин, г		
		продуктивних стебел			суцвіть			насінин								
		2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє	2019 р	2020 р	середнє
Рядковий (15 см)	2	4,84	3,36	4,1	27,3	22,3	24,8	234,9	216,8	225,9	0,37	0,25	0,31	2,24	1,56	1,90
	4	6,96	4,83	5,9	32,01	28,4	30,2	258,1	238,2	248,1	0,61	0,43	0,52	2,30	1,59	1,95
	6	5,31	3,69	4,5	31,2	26,6	28,9	240,9	222,4	231,7	0,46	0,31	0,39	2,27	1,57	1,92
Широкорядний (45 см)	2	5,78	4,02	4,9	29,9	25,5	27,7	258,8	238,9	248,9	0,59	0,41	0,50	2,31	1,61	1,96
	4	7,91	5,49	6,7	38,1	33,7	35,9	295,1	272,4	283,7	0,78	0,54	0,66	2,50	1,74	2,12
	6	7,31	5,08	6,2	36,9	32,7	32,8	278,2	256,8	267,5	0,73	0,51	0,62	2,42	1,68	2,05
Широкорядний (60 см)	2	5,55	3,85	4,7	29,2	24,8	27,0	240,0	221,6	230,8	0,40	0,28	0,34	2,28	1,58	1,93
	4	6,61	4,59	5,6	33,2	29,4	31,3	250,0	230,7	240,4	0,51	0,35	0,43	2,44	1,69	2,07
	6	6,92	4,84	5,9	31,9	27,1	29,5	269,5	248,7	259,1	0,47	0,33	0,40	2,36	1,64	2,00

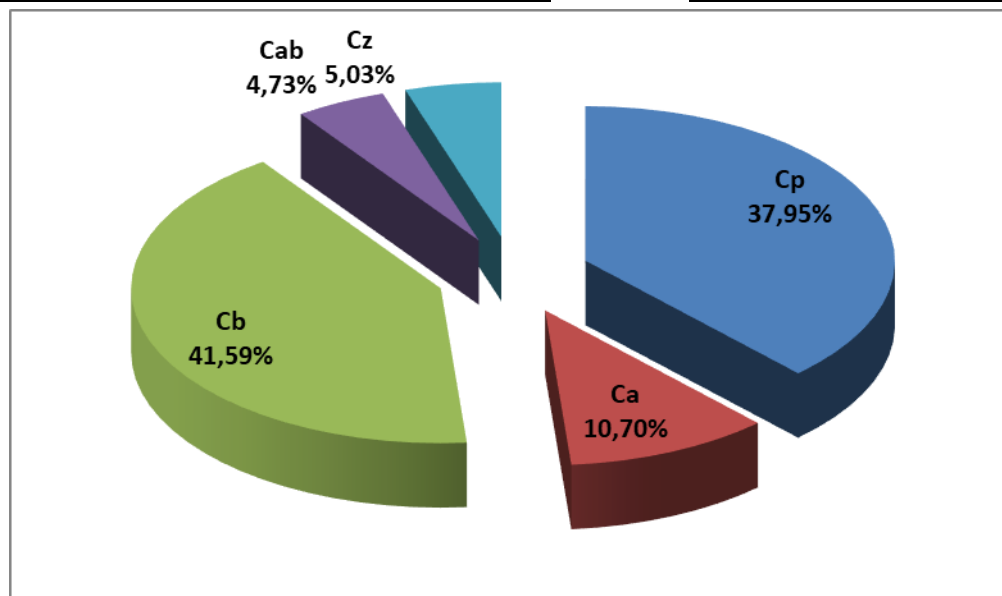
Дисп.аналіз люц зелена маса 2019

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	5670,95 1		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	9,3	12,8	10,6	32,7	10,9
	2	11,5	17,1	15,8	44,4	14,8
	3	10,6	15,7	13,6	39,9	13,3
II	1	8,9	14,6	10,1	33,6	11,2
	2	15,8	21,7	17,4	54,9	18,3
	3	15,8	17,4	15,5	48,7	16,2
III	1	10,8	15,5	13,6	39,9	13,3
	2	14,6	20,9	17	52,5	17,5
	3	12,6	17,8	14,3	44,7	14,9
	Сума	109,9	153,5	127,9	391,3	14,5

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середні й квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	281,08	26			
Повторень	Ср	106,679	2			
Варіантів	Cv	160,27	8	20,0	22,69	2,67
Фактору А	Ca	30,076	2	15,0	17,03	3,77
Фактору В	Cb	116,890	2	58,44	66,19	3,77
Фактору АВ	Cab	13,306	4	3,33	3,77	3,11
Інші	Cz	14,128	16	0,883		

<i>HIP₀₅ заг.</i>	1,63	<i>фактору А</i>	0,72	<i>фактору В</i>	0,94
Точність дослід, %		7690,00 %		t ₀₅	2,12



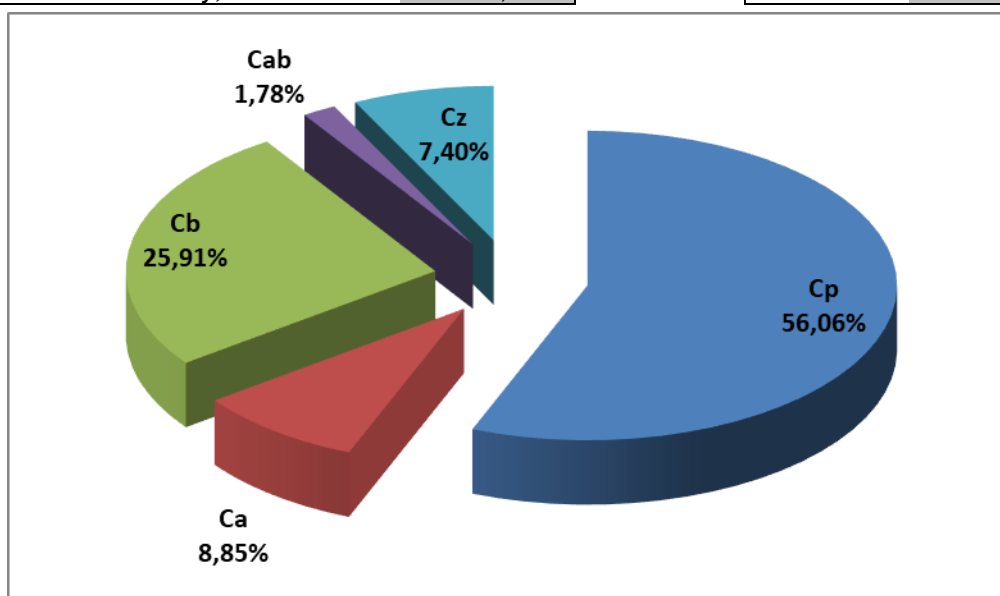
Дисп.аналіз люц зелена маса 2020

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	7340,853		
Варіанти		P				Середнє
La	Lb	I	II	III	Сума	
I	1	8,6	13,4	16,4	38,4	12,8
	2	12,7	19,2	17	48,9	16,3
	3	11,3	18,4	17,1	46,8	15,6
II	1	9,6	17,8	12,8	40,2	13,4
	2	15,8	22,7	20,9	59,4	19,8
	3	14,3	20,5	17,4	52,2	17,4
III	1	12,1	18,4	14,5	45,0	15,0
	2	13,7	21,9	22,3	57,9	19,3
	3	13,9	22,5	20	56,4	18,8
Сума		112,0	174,8	158,4	445,2	16,5

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	420,57	26			
Повторень	Sp	235,769	2			
Варіантів	Cv	153,69	8	19,2	9,88	2,67
Фактору А	Ca	37,207	2	18,6	9,57	3,77
Фактору В	Cb	108,987	2	54,49	28,03	3,77
Фактору АВ	Cab	7,493	4	1,87	0,96	3,11
Інші	Cz	31,111	16	1,944		

<i>НІР_{05 заг.}</i>	1,43	<i>фактору А</i>	0,59	<i>фактору В</i>	0,61
<i>Точність дослідю, %</i>		89,70%		<i>t₀₅</i>	2,12



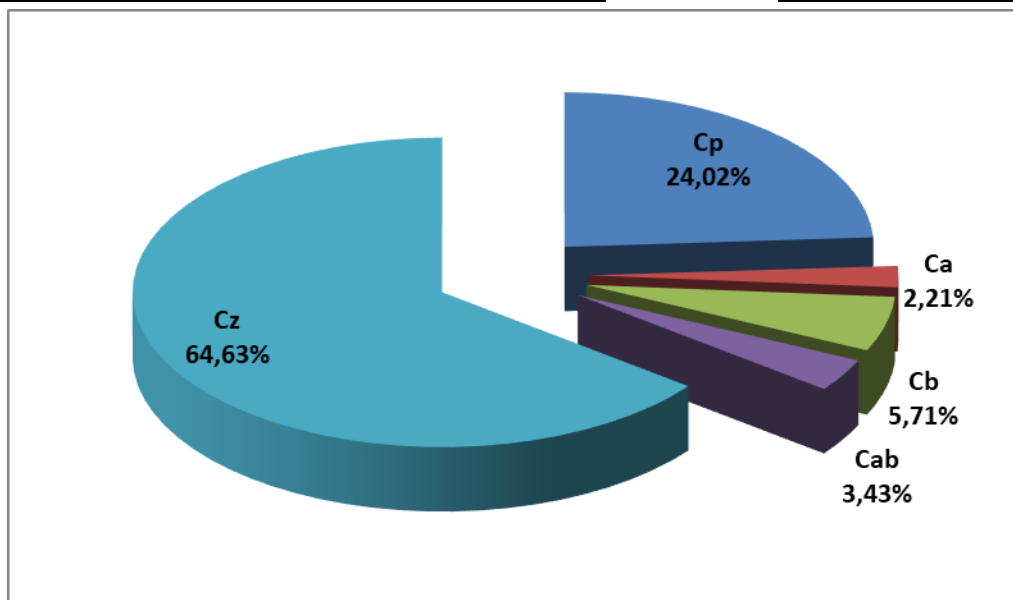
Дисп.аналіз люц насіння2019

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	1,373182		
Варіанти		P				Середнє
La	Lb	I	II	III	Сума	
I	1	0,204	0,232	0,209	0,6	0,2
	2	0,207	0,246	0,228	0,7	0,2
	3	0,213	0,252	0,195	0,7	0,2
II	1	0,234	0,218	0,208	0,7	0,2
	2	0,278	0,234	0,166	0,7	0,2
	3	0,216	0,248	0,238	0,7	0,2
III	1	0,186	0,231	0,24	0,7	0,2
	2	0,238	0,264	0,227	0,7	0,2
	3	0,201	0,253	0,223	0,7	0,2
	Сума	2,0	2,2	1,9	6,1	0,2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,02	26			
Повторень	Sp	0,004	2			
Варіантів	Sv	0,00	8	0,0	0,35	2,67
Фактору А	Ca	0,000	2	0,0	0,27	3,77
Фактору В	Cb	0,001	2	0,00	0,71	3,77
Фактору АВ	Cab	0,001	4	0,00	0,21	3,11
Інші	Cz	0,010	16	0,001		

<i>HIP_{05 заг.}</i>	0,04	<i>фактору А</i>	0,05	<i>фактору В</i>	0,05
<i>Точність дослід, %</i>	66,40%			<i>t₀₅</i>	2,12



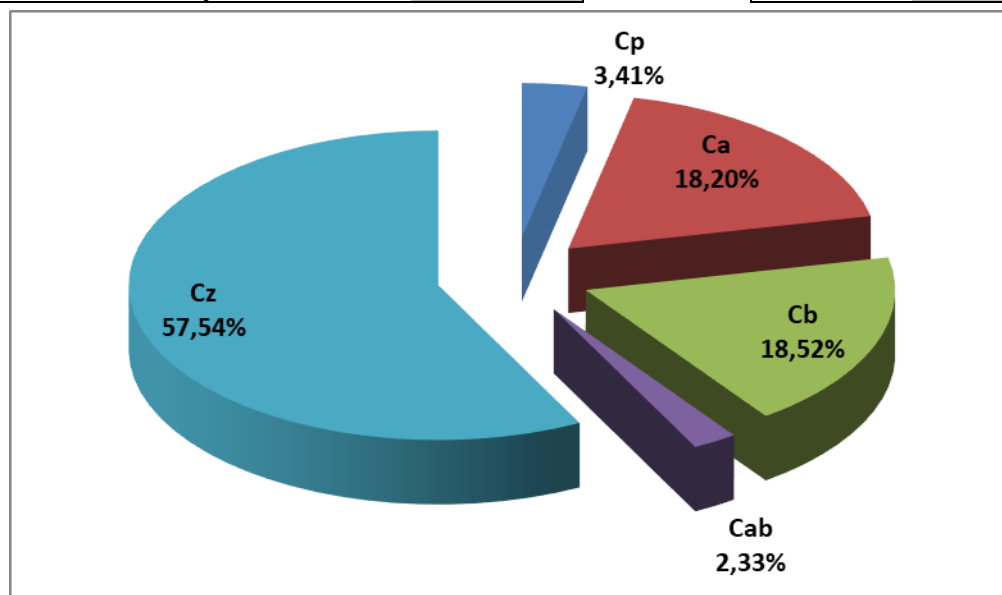
Дисп.аналіз люц насіння 2020

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	1,669548		
Варіанти		P				Середнє
La	Lb	I	II	III	Сума	
I	1	0,237	0,197	0,235	0,7	0,2
	2	0,21	0,259	0,248	0,7	0,2
	3	0,259	0,204	0,239	0,7	0,2
II	1	0,265	0,218	0,234	0,7	0,2
	2	0,242	0,308	0,29	0,8	0,3
	3	0,276	0,223	0,299	0,8	0,3
III	1	0,218	0,257	0,23	0,7	0,2
	2	0,287	0,258	0,262	0,8	0,3
	3	0,215	0,275	0,269	0,8	0,3
	Сума	2,2	2,2	2,3	6,7	0,2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,02	26			
Повторень	Sp	0,001	2			
Варіантів	Cv	0,01	8	0,0	1,36	2,67
Фактору А	Ca	0,004	2	0,0	2,53	3,77
Фактору В	Cb	0,004	2	0,00	2,57	3,77
Фактору АВ	Cab	0,001	4	0,00	0,16	3,11
Інші	Cz	0,013	16	0,001		

<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,05	<i>фактору А</i>	0,03	<i>фактору В</i>	0,03
<i>Точність дослід, %</i>		66,40%		<i>t₀₅</i>	2,12



Технологічна карта

Культура	люцерна	Норма висіву, кг/га	19,2	інсектицид Децис 100 г/га+100г/га	20	Урожайність, т/га
Сорт, гібрид	НАДІЯ	Всього насіння, т	1,92	гербіциди, л (Трефлан, 480 к.е., 4 л/га)	400	зелена маса 19,1
Попередник	озима пшениця	Система удобрення	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀			Валовий збір,т
Площа, га	100	Всього туків, т	60,3			1910,0

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.	
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.		
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього			
1	Лущення стерні	га	200	43	T-150K	ЛДГ-10	1	V	4,19				62	3,2	25,8		837,9		837,9	2,6	520	13000,0	13838	
2	Навантаження мінеральних добрив	т	60,3		вручну						2	II	17,70	8	7,5		120,5		2132,9	2132,9				2133
3	Транспортування мінеральних добрив	т	60,3		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,2	17,6		42,1		42,1		23	575	617	
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	12	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,03				45	2,2	17,8		502,8		502,8	1,6	160	4000	4503	
5	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	17,9	1790	44750,0	49696	
6	Предпосівна культивация	га	100	38	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2625,0	3437	
7	Обробка насіння	т	0,4		ПС-10А		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,0	0,4	0,6	10,7	11,1	21,8	кВт-год	4	7,6	29	
8	Навантаження насіння	т	0,8		вручну					2	II	35,40	4	6,3		100,8		1784,2	1784,2				1784	
9	Транспортування насіння	т	0,4		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,3	50,4		1186,9		1186,9		0,2838	7,1	1194	
10	Сівба	га	100	35	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	16,24	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1623,5	974,5	2598,0	3,4	340	8500,0	11098	
11	Коткування посіву	га	100	22	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4750,0	5655	
12	Боронування посівів	га	200	75	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	6,3	50,0		1623,5		1623,5	1,05	210	5250,0	6874	
13	Транспортування води та інсектициду у поле,т		30	19	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	9,31				21,6	1,4	11,1		279,33		279,3	1,6	48,0	1200,0	1479,3	
14	Внесення інсектициду,га		100	27	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	4,90	1	IV	2,67	53	1,9	15,1	15,1	490,11	267,17	757,3	1,1	110,0	2750,0	3507,3	
15	Транспортування води та інсектициду у поле,т		30	19	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	7,22				21,6	1,4	11,1		216,56		216,6	1,6	48,0	1200,0	1416,6	
16	Внесення інсектициду,га		100	27	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	3,80	1	IV	2,67	53	1,9	15,1	15,1	379,92	267,17	647,1	1,1	110,0	2750,0	3397,1	
17	Скошування на зелену масу	т	100,0		КПС-5Г		2	VI	33,15				9,1	11,0	9,40	175,8	6630,3		6630,3	4,7	470	11750,0	18380	
18	Транспортування зеленої маси	т	955,0		ГАЗ-53		1		29,23				погод.	11,0	87,9		2569,7		2569,7		286,5	7162,5	9732	
19	Скошування на зелену масу	т	100,0		КПС-5Г		2	VI	33,15				9,1	11,0	9,40	175,8	6630,3		6630,3	4,7	470	11750,0	18380	
20	Транспортування зеленої маси	т	955,0		ГАЗ-53		1		29,23				погод.	11,0	87,9		2569,7		2569,7		286,5	7162,5	9732	
	Разом по культурі			512											647	654	32256	5437	37693		5167	129182	166882	

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	37693
Підвищена	25	9423
Нарахування на заробітну плату	36,2	17056
Разом	X	64172

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	11376
Реалізаційна ціна 1 т продукції	1600
Умовно-чистий дохід на 1 га	19184
Затрати праці на 1 га, люд-год	13,0
Повна собівартість 1 т	595,6
Рівень рентабельності, %	168,6

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 т	
1	Насіння, т.	0,7568	90000	68112	681,12	35,7	6,3
2	Добрива	-	-	-			
3	в т.ч. азотні	8,8	9500	83823,5	838,24	43,9	7,8
4	фосфорні	30	6100	183000	1830,00	95,8	16,9
5	калійні	21	8000	171429	1714,29	89,8	15,9
6	Засоби захисту рослин		-	-			
7	інсектицид Децис 100 г/га	20	6000,0	120000	1200,0	62,8	12,8
8	гербіциди, л (Трефлан, 480 к.е., 4 л/га)	400	226,81	90724	907,2	47,5	9,6
9	Електроенергія, кВт	4	2,00	8	0,1	0,0	0,0
10	ПММ, л	5167	25,0	129182	1291,8	67,6	11,9
12	Оплата праці	-	-	64172	641,7	33,6	5,9
13	Амортизація	-	-	43000	430,0	22,5	4,0
14	Витрати на ремонт	-	-	26000	260,0	13,6	2,4
15	Всього прямих витрат	-	-	979449	9794	512,8	87,0
16	Накладні витрати	-	-	146917	1469	76,9	13,0
17	Всього виробничих витрат	1126367	11264	589,7	100,0		
18	Витрати на реалізацію			11264	113	5,9	XXX
19	Повна собівартість			1137630	11376	595,6	XXX

Технологічна карта

Культура	люцерна	Норма висіву, кг/га	19,2	інсектицид Децис 100 г/га+100г/га	20	Урожайність, т/га	
Сорт, гібрид	НАДІЯ	Всього насіння, т	1,92	гербіциди, л (Трефлан, 480 к.е., 4 л/га)	400	насіння	0,273
Попередник	озима пшениця	Система удобрення	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀			Валовий збір, т	
Площа, га	100	Всього туків, т	60,3				27,3

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	Лущення стерні	га	200	43	T-150K	ЛДГ-10	1	V	4,19				62	3,2	25,8		837,9		837,9	2,6	520	13000,0	13838
2	Навантаження мінеральних добрив	т	60,3		вручну					2	II	17,70	8	7,5		120,5		2132,9					2133
3	Транспортування мінеральних добрив	т	60,3		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,2	17,6		42,1		42,1		23	575	617
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	12	MT3-80	РМГ-4	1	IV	5,03				45	2,2	17,8		502,8		502,8	1,6	160	4000	4503
5	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	17,9	1790	44750,0	49696
6	Предпосівна культивация	га	100	38	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2625,0	3437
7	Обробка насіння	т	0,4		ПС-10А		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,0	0,4	0,6	10,7	11,1	21,8	кВт-год	4	7,6	29
8	Навантаження насіння	т	0,8		вручну					2	II	35,40	4	6,3		100,8		1784,2					1784
9	Транспортування насіння	т	0,4		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,3	50,4		1186,9		1186,9		0,2838	7,1	1194
10	Сівба	га	100	35	MT3-80	СУПН-8	1	V	16,24	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1623,5	974,5	2598,0	3,4	340	8500,0	11098
11	Коткування посіву	га	100	22	MT3-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4750,0	5655
12	Боронування посівів	га	200	75	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	6,3	50,0		1623,5		1623,5	1,05	210	5250,0	6874
13	Транспортування води та інсектициду у поле,т		30	19	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	9,31				21,6	1,4	11,1		279,33		279,3	1,6	48,0	1200,0	1479,3
14	Внесення інсектициду,га		100	27	MT3-80	ОП-2000	1	VI	4,90	1	IV	2,67	53	1,9	15,1	15,1	490,11	267,17	757,3	1,1	110,0	2750,0	3507,3
15	Транспортування води та інсектициду у поле,т		30	19	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	7,22				21,6	1,4	11,1		216,56		216,6	1,6	48,0	1200,0	1416,6
16	Внесення інсектициду,га		100	27	MT3-80	ОП-2000	1	VI	3,80	1	IV	2,67	53	1,9	15,1	15,1	379,92	267,17	647,1	1,1	110,0	2750,0	3397,1
17	Скошуванні насінників у валки	га	100	100	КПС-5Г		2	VI	20,81				14,5	6,9	110,3		4161,1		4161,1	4,7	470	11750,0	15911
18	Підбір валків	га	100	100	СК-5		2	VI	41,90				7,2	13,9	222,2		8380,0		8380,0	13	1300	32500,0	40880
19	Транспортування зерна	т	27,3		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	13,9	222,2		5233,3		5233,3		20,5	511,9	5745
20	Первинна очистка зерна	т	27,3		ОВС-25		1	V	10,39	2	III	6,24	25	1,1	8,7	17,5	283,7	340,5	624,2	кВт-год	137	273,0	897
21	Доосушка зерна	т	27,3		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97	160	0,2	1,4	2,7	837,9	53,2	891,1	кВт-год	137	273,0	1164
	Разом по культурі			712											1017	322	32752	5831	38582		5445	136119	175255

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	38582
Підвищена	25	9646
Нарахування на заробітну плату	29	17459
Разом	X	65686

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	11481
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	85000
Умовно-чистий дохід на 1 га	11724
Затрати праці на 1 га, люд-год	13,4
Повна собівартість 1 т	49916,6

Рівень рентабельності, %	102,1
--------------------------	-------

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 т	
1	Насіння, т.	0,7568	90000	68112	681,12	2961,4	6,2
2	Добрива	-	-	-			
3	в т.ч. азотні	8,8	9500	83823,5	838,24	3644,5	7,6
4	фосфорні	30	6100	183000	1830,00	7956,5	16,7
5	калійні	21	8000	171429	1714,29	7453,4	15,6
6	Засоби захисту рослин		-	-			
7	інсектицид Децис 100 г/га	20	6000,0	120000	1200,0	4395,6	12,6
	гербіциди, л (Трефлан, 480 к.е., 4 л/га)	400	226,81	90724	907,2	3944,5	9,5
9	Електроенергія, кВт	277	2,00	554	5,5	24,1	0,1
10	ПММ, л	5445	25,0	136119	1361,2	5918,2	12,4
12	Оплата праці	-	-	65686	656,9	2855,9	6,0
13	Амортизація	-	-	43000	430,0	1869,6	3,9
14	Всього прямих витрат	-	-	988447	9884	42976,0	87,0
15	Накладні витрати	-	-	148267	1483	6446,4	13,0
16	Всього виробничих витрат	1136714	11367	49422,4	100		
17	Витрати на реалізацію	11367	114	494,2	xxx		
18	Повна собівартість	1148081	11481	49916,6	xxx		