

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: "Особливості формування урожайності і поживної цінності
зерна люпину залежно від сорту"

**Виконала студентка групи Аг-63
спеціальності 201 «Агрономія»**

Кобильченко Вікторія Миколаївна

Керівник: С.Я. Павкович

Рецензент: В.Я. Іванюк

Дубляни 2021 року

Львівський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій і екології
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с. Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентці

Кобильченко Вікторії Миколаївни

1. Тема роботи: **Особливості формування урожайності і поживної цінності зерна люпину залежно від сорту**

1. Керівник кваліфікаційної роботи Павкович Сергій Ярославович, канд. с. – г. наук,
доцент

Затверджена наказом по університету № 390 /к-с від “16” листопада 2020 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи «06» грудня 2021 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Ґрунт - дерново-середньопідзолистий супіщаний

2. Природно - кліматична зона – Мале Полісся

3. Варіанти дослідів: сорти люпину Либідь (контроль) і Вересневий

4. Урожайність зерна люпину залежно від сорту

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 15 шт.

2. Рисунки: 4 шт.

6. Консультанти з розділів:

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	26.01.2021р.	26.01.2021 р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.	27.01.2021р.	27.01.2021 р.	

7. Дата видачі завдання “18” листопада 2020 року

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності зерна люпину залежно від сорту	29.03.2021р.- 03.09.2021р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	23.11.2020р.- 29.01.2021р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.02.2021р.- 12.03.2021р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	15.03.2021р.- 24.09.2021р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	27.09.2021р.- 22.10.2021р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	25.10.2021р.- 26.11.2021р.	

Студентка _____ В.М. Кобильченко

(підпис)

Керівник кваліфікаційної

роботи _____ С.Я. Павкович

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Історія та народногосподарські особливості люпину.....	10
1.2. Значення сорту у формуванні зернової продуктивності люпину.....	15
1.3. Використання зерна люпину на корм.....	21
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Агрометеорологічні умови.....	29
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	33
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	34
2.4. Агротехніка вирощування люпину на дослідній ділянці.....	35
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1. Ріст і розвиток різних сортів люпину.....	37
3.2. Вплив сорту люпину на врожайність зерна	39
3.3. Хімічний склад зерна різних сортів люпину.....	42
3.4. Поживність зерна люпину залежно від сорту.....	44
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування на корм зерна різних сортів люпину.....	46
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	50
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	50
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	52
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	53
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	53
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	56
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві.....	56

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні люпину на зерно.....	57
5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	61
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	64
БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	65
ДОДАТКИ.....	72
Додаток А. Технологічна схема вирощування люпину на зерно.....	73
Додаток Б. Статистична обробка врожайності зерна сортів люпину за 2021 рік.....	76
Додаток В. Ксерокопія наукової публікації автора.....	80

Особливості формування урожайності і поживної цінності зерна люпину залежно від сорту. Кобильченко В.М. – Дипломна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

87 стор. текст. част., 15 табл., 4 рис., 90 джерел

Дослідження проводились у 2021 р. в умовах фермерського господарства «Фаріон» Яворівського району Львівської області на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах з метою вивчення урожайності і поживної цінності зерна люпину білого залежно від сорту.

Виходячи з одержаних даних встановлено, що за вирощування у ґрунтово-кліматичних умовах фермерського господарства «Фаріон» Яворівського району Львівської області сортів люпину білого Либідь і Вересневий можна одержати високі врожаї зерна - 26,4 і 28,6 ц/га відповідно.

Сорт люпину Вересневий, у вказаних умовах, показав кращі результати, ніж сорт Либідь. Зокрема, вирощування на зерно люпину вказаного сорту дає на 2,8 ц/га вищий вихід кормових одиниць і на 1,3 ц/га – перетравного протеїну.

В умовах фермерського господарства «Фаріон» сорт люпину Вересневий показав вищий економічний ефект. Так, при вирощуванні люпину сорту Либідь собівартість 1 ц зерна становила 431,0 грн, а сорту Вересневий – 398,7 грн, чистий прибуток – 9742 грн/га і 11478 грн/га, а рентабельність – 85,6 % і 100,7 % відповідно.

Коефіцієнт енергетичної ефективності був вищим за вирощування люпину білого сорту Вересневий, порівняно із сортом Либідь. Вказаний коефіцієнт у сорту Вересневий становив 2,91, проти 2,69 у сорту Либідь, тобто на 0,22 вище.

Отже, в умовах господарства для забезпечення тварин якісними кормами доцільно висівати сорт люпину Вересневий.

ВСТУП

Для розвитку тваринництва та переходу на біологізацію і екологізацію сучасного землеробства велике значення має вирішення проблеми зниження дефіциту рослинного білка і підвищення родючості ґрунтів. Світовий досвід демонструє, що вирішення вказаних проблем тісно пов'язано з переходом на ресурсозберігаючі, малозатратні, екологічно обґрунтовані технології вирощування зернобобових культур, і перш за все люпину, який забезпечує високу продуктивність, підвищення родючості ґрунтів, економію енергетичних і трудових ресурсів, виробництво конкурентоспроможної високоякісної продукції рослинництва [81, 85].

Люпин - цінна кормова високобілкова культура. Вміст білку в зерні люпину залежно від виду і сорту становить 35-38% [6]. Білок люпину відрізняється високою якістю, оскільки містить повний набір незамінних амінокислот [50]. Крім того, в ньому практично цілком відсутні інгібітори трипсину, що дає можливість використовувати його на корм усім видам тварин [12]. Люпин також володіє найвищою азотфіксуючою здатністю серед однорічних бобових культур. Залежно від умов обробітку він здатний накопичувати в біомасі 120-300 кг/га біологічного азоту, поповнюючи запаси органічної речовини і азоту в ґрунті. Завдяки глибоко проникаючої в ґрунт кореневої системи люпин піднімає з підорних шарів калій та інші макро- і мікророелементів, а за допомогою специфічних корневих виділень розкладає важкорозчинні фосфати ґрунту до засвоюваних сполук. Люпин при цьому виступає в якості біологічного меліоранту, що поліпшує фосфатний і калійний режими ґрунтів.

Проте, при вирощуванні будь-якої культури, в тому числі й люпину, фахівці стикаються з постійно змінюваними зовнішніми умовами. Тому інтенсифікація рослинництва, особливо виробництво зернобобових культур, вимагає оптимізації застосування всіх технологічних прийомів їх обробітку в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Для цього необхідно вирощувати нові високопродуктивні сорти культури, виявляти закономірності зміни

кількості і якості одержуваної рослинницької продукції під впливом природних чинників і агротехнічних прийомів. Все це істотно збільшить продуктивність культур, підвищить рентабельність виробництва, знизить трудові та енергетичні витрати.

Актуальність теми. Серед зернобобових культур люпин представляє особливий господарський інтерес як багата протеїном зернофуражна культура і як джерело екологічно безпечного біологічного азоту для підвищення родючості ґрунтів [1, 21]. Ефективне використання люпину в збільшенні виробництва високобілкових кормів є актуальним завданням, вирішення якого послужить успішному розвитку тваринництва в Україні. Проте успішне використання біологічних можливостей цієї культури багато в чому зумовлено генетичними особливостями сортів, умовами обробітку та забезпеченістю рослин необхідними елементами живлення [59].

Розширення в Україні посівних площ під люпином багато в чому залежить від успіхів впровадження нових високопродуктивних сортів, а це дасть змогу одержувати високі і стабільні врожаї. Тому дипломна робота Кобильченко В.М., яка спрямована на вивчення урожайності і поживної цінності зерна різних сортів люпину, є актуальною і становить практичний інтерес.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було дослідити урожайність та поживну цінність зерна люпину білого різних сортів.

У завдання досліджень входило визначення:

- урожайності зерна люпину сортів Либідь і Вересневий;
- хімічного складу зерна люпину досліджуваних сортів;
- поживної цінності зерна люпину;
- економічної та енергетичної ефективності вирощування на корм зерна досліджуваних сортів люпину.

Об'єктом досліджень є формування урожайності і поживної цінності зерна люпину сортів Либідь і Вересневий.

Предмет дослідження: зерно люпину білого сортів Либідь і Вересневий. Показники урожайності й поживної цінності зерна люпину, економічна ефективність вирощування вказаних сортів.

Методи досліджень. Під час виконання роботи використовували загально наукові й спеціальні методи досліджень. Як загально наукові використовувалися: гіпотеза – за вибору наукових досліджень; експеримент – при дослідженні об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; спостереження – для виявлення найбільш продуктивного сорту люпину.

Серед методів використовували: польовий – який в поєднанні з візуальними і фенологічними спостереженнями за ростом і розвитком люпину виявив достовірну різницю між варіантами досліду і встановив найвищу урожайність його зерна; лабораторно-аналітичний – з метою проведення зоотехнічного аналізу зерна люпину, порівняльно-розрахунковий – для визначення економічної та енергетичної ефективності вирощування різних сортів люпину.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вирощування на зерна люпину сорту Вересневий суттєво поліпшує кормову базу для раціонів годівлі тварин.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідалися і обговорювалися на студентській науковій конференції Львівського національного аграрного університету (2021 р).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 87 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 15 таблиць і 4 рисунки. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків та пропозицій виробництву, додатків. Список використаної літератури становить 90 джерел, 11 з яких викладено латиною.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано наукову працю (ксерокопія праці - додаток В).

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія та народногосподарські особливості люпину

Люпин належить до однієї з найбільш стародавніх сільськогосподарських культур, яку вирощували в Греції, Єгипті та Римській імперії ще до нашої ери. З давніх-давен у Римі вирощували сорти люпину, які за якісними характеристиками мало поступались сучасним. Ще в ті часи римляни та греки добре знали про цінні властивості люпину. Його вирощували як зернову культуру та використовували для харчування людей і годівлі тварин.

У літературі люпин вперше згадано у працях відомого грецького лікаря Гіппократа. У його книзі «Про харчування людини» проводиться господарська характеристика люпину та здійснюється порівняння з іншими бобовими рослинами. Про люпин, як сільськогосподарську рослину, у той час більш детально сповіщав Теофраст у працях «Історія рослин» та «Фізіологія рослин». Здавна люпин вирощували як зернову культуру, звільняючи його від гіркоти для використання у харчуванні людей та годівлі тварин. Ще такі відомі вчені давнього світу як Діоскорид, Авіцена, Гален, Пліній говорили про люпин як корисну харчову та лікувально-косметичну культуру. Відомо також, що рослини люпину використовували ще як зелене добриво [82].

У часи Середньовіччя люпин культивували у таких країнах Середземномор'я як Іспанія, Італія, Франція, Португалія, де спершу його знали як добру сидеральну культуру, а вже пізніше - як харчову та кормову [87].

Далі люпин потрапив до країн Центральної Європи. У Німеччині вирощування люпину не було успішним через пізньостиглість, потребу постійного завезення насіння з інших країн та його ураження фузаріозом. Тому, на території Німеччини почали культивувати не білий люпин, а жовтий і вузьколистий [30, 69].

Окультурення жовтого та вузьколистого видів люпину вважається новим періодом в його історії. До кінця ХХ ст. посівна площа люпину у Німеччині становила 40 тис. га. Проте, окультурений люпин зберіг багато рис дикорослих рослин, що на початку тридцятих років призвело до зменшення площ його посіву майже вдвічі [13, 88].

У 1916 році виникла ідея видалення гіркоти та отруйності люпину для ширшого використання безалкалоїдних рослин. Значною перешкодою виведення безалкалоїдного люпину була відсутність недорогих та швидких методів визначення рівня алкалоїдів. Вперше дана методика була розроблена у Німеччині селекціонером Зенгбушем, який зміг виділити безалкалоїдні форми люпину. З цього й розпочалась селекційна робота з люпином на кормові цілі. Потім люпин білий з'явився у Польщі, де здійснювали селекцію та розробляли агротехнічні прийоми.

У Російській імперії перші згадки про люпин, як декоративну рослину, починаються з 1811 року і лише у 60-х роках ХІХ ст. у наукових публікаціях з'являються перші статті [24].

На території України посівні площі люпину у цей час сягали 50 тис. га, із середньою врожайністю 1,0-1,2 т/га [62].

У 1910-1914 рр, в українських наукових виданнях публікувались результати досліджень щодо ефективності вирощування люпину на зелене добриво [65].

У 1931 р. під науковим керівництвом Н.Н. Іванова було розроблено експрес-метод визначення у рослинах люпину вмісту алкалоїдів. За словами М.І. Вавілова, виявлення безалкалоїдного типу люпину має значний інтерес для агрономії. Власне цей період вважається початком становлення люпину як кормової культури.

Першим вітчизняним сортом був Носівський 3. У 60-70 роки посівні площі під люпином на зерно в СРСР сягали 500 тис. га, а на силос і зелений корм – 1,5 млн га.

Знайдення вкінці 20-х-початку 30-х років ХХ ст. безалкалоїдного люпину, в тому числі і білого, значно збільшило можливості зміцнення кормової бази та зростання виробництва білку рослинного походження. Із того часу люпин став займати особливе місце у світовому землеробстві.

Люпин білий переважає інші види люпину за скоростиглістю, швидкістю росту, кормовою цінністю та низьким вмістом алкалоїдів [89]. Культура відіграє велику роль для зміцненні кормової бази, забезпечуючи галузь тваринництва високобілковими, збалансованими за амінокислотним складом, кормами. Люпин використовують в багатьох галузях народного господарства. Зокрема, з білкових концентратів виготовляють штучну шерсть. Розвиваються технології використання люпину у харчовій промисловості для виготовлення кондитерських виробів, тощо. Значну роль культура відіграє і в технічній промисловості, оскільки її використовують у косметичній, лакофарбовій, фармацевтичній та інших галузях [80].

Рослини люпину, як одні з найбільш азотфіксуючих, є важливими сидератами. На кожен кілограм посіву культури з атмосфери фіксується до 200 кг азоту, що еквівалентно дії 36-40 тонн гною. Внаслідок добре розвинутих коренів, які глибоко проникають в ґрунт, люпин може засвоювати фосфор із важкорозчинних сполук. Культура добре росте на бідних піщаних ґрунтах, тому люпин використовують для їх покращення [32, 63, 90].

При заорюванні зеленої маси люпину у кількості 3,5 т/га, ґрунт поповнюється 180-200 кг/га біологічним азотом та 35-40 т/га органічною речовиною, що відповідає 45-48 т/га гною [18].

Люпин білий ліпше пристосований до вирощування на бідних малогумусних ґрунтах з підвищеною кислотністю. За дотримання технології та відповідної агротехніки люпин може формувати на них значні врожаї зерна і зеленої маси. Це зумовлюється високою азотфіксуючою та фосформобілізуючою здатностями культури.

Тому люпин є цінним попередником більшості культур, особливо для озимих та картоплі.

За вирощування люпину білого можна успішно розвивати різні галузі тваринництва, а розширення посівних площ люпину дозволяє підвищувати родючість ґрунту, збільшувати продовольчі ресурси та зміцнити економіку.

Але не дивлячись на значне народногосподарське значення люпину білого, посівні його площі, як і інших зернобобових, в Україні залишаються на низькому рівні, а урожайність та валовий збір зерна люпину не задовольняє потребу господарств.

На даний час створення сучасної науково обґрунтованої технології вирощування культури буде сприяти вирішенню проблеми нестачі рослинного білку та підвищення родючості ґрунту [11, 28, 37, 49, 52, 55].

Люпин належить до світових стратегічних культур. Його використовують при виготовленні понад тисячу різних промислових, харчових, медичних і кормових продуктів [25-27].

Люпин білий є важливою сільськогосподарською культурою, оскільки широко використовується у землеробстві, рослинництві, кормовиробництві, харчовій і переробній промисловостях [56].

Теперішні сорти люпину білого мають різні напрями використання та збалансовані за амінокислотним складом. Виведено безалкалоїдні і малоалкалоїдні («солодкі») сорти люпину які можна використовувати у харчовій промисловості [57].

Особливість люпину білого пояснюється його унікальним хімічним складом – високим вмістом у зерні білку – 30-49%, жиру – 15%, вуглеводів – 25-30%, вітамінів, золи, ферментів [17, 35]. Зерно люпину містить майже всі потрібні людині й тваринам поживні речовини. Значний вміст білку і добра його збалансованість за амінокислотним складом, робить культуру хорошим заміником тваринних продуктів у раціоні людей. Із люпину виготовляють соуси, молоко, сир, муку, кондитерські вироби, замітники яєчного порошку,

котлети та інші продукти харчування. Вони є дієтичними продуктами харчування що містять антисклеротичні речовини [31, 73].

Люпин – є феноменальною продовольчою, кормовою, технічною і лікарською рослиною. Внаслідок поєднання в культурі процесів фотосинтезу і біологічної азотфіксації – вона здебільшого забезпечує себе азотом, поліпшує родючість і азотний баланс ґрунту, уможлиблює одержання екологічно чистої продукції.

У східних країнах люпин є важливою харчовою культурою, тоді як в інших країнах люпин спершу вирощували на зелене добриво або корм і лише пізніше - на зерно. У деяких країнах майже 100 % люпину вирощують на зерно. У нашій країні люпин ще не має такого важливого значення і лише в окремих областях його вирощують переважно на зерно. Тому вирощування у нашій країні люпину не дозволяє, поки що, вирішити проблему нестачі кормового білку, тоді як у таких країнах як Австралія, Бразилія, США, Китай, Італія та інших, значно збільшується виробництво люпинового зерна та його ефективного використання у кормах для тварин [10, 66, 67].

Крім цінних господарських властивостей, люпин є джерелом повноцінного, легкозасвоюваного й екологічно безпечного білку та важливим чинником біологізації землеробства. Він сприяє вирішенню проблеми збереження та відтворення родючості ґрунтів та може застосовуватися як дешеве джерело біопалива. Тому, без збільшення його посівних площ проблематично інтенсивно використовувати поле для сільськогосподарського виробництва [38, 47].

Один гектар посіву люпину акумулює близько 40-50 т органічної речовини, яка містить у своєму складі 250-300 кг азоту або 16-18 % протеїну.

Вчені повідомляють, що за достатнього забезпечення зернобобових усіма необхідними елементами, вони на 60-80 % здатні забезпечити себе азотом та можуть залишити його в ґрунті у кількості 40-150 кг/га. Вартість біологічного азоту в 100-150 разів менша за вартість мінерального. При цьому,

наступні рослини у сівозміні отримують азот без забруднення навколишнього середовища.

За даними вчених, в Україні площа деградованих ґрунтів щорічно збільшується на 80 тис. га. Використання побічної продукції рослин люпину на сидерати дозволяє у великій мірі компенсувати порушення балансу органічної речовини [9, 33, 44, 77].

Тепер світовим лідером з вирощування культури є Австралія. Також значне поширення посівів люпину спостерігається у Німеччині, Іспанії, Португалії, Франції та інших.

Велика робота із селекції люпину проводиться у США, Австралії, Польщі, Німеччині, де створено ряд сортів, які використовуються вітчизняними селекціонерами як вихідний матеріал.

Підсумовуючи наведене слід сказати, що потреба забезпечення людей повноцінним харчуванням, сільськогосподарських тварин високобілковими кормами, а переробну промисловість якісною сировиною відкриває широкі можливості збільшення українського ринку зерна люпину.

1.2. Значення сорту у формуванні зернової продуктивності люпину

У теперішній час одним з основних засобів аграрного виробництва і найважливішим елементом науково-технічного прогресу в сільському господарстві, що дозволяє одержати значну кількість високоякісної продукції, є сорт польових культур. Від сорту багато в чому залежить кількість, якість і собівартість отриманого врожаю. Нині аграрне виробництво пред'являє високі вимоги до селекційної науки. Сільськогосподарським товаровиробникам у сучасних економічних умовах потрібні сорти, які відповідають конкретним вимогам виробництва. Сорт виступає як інновація, а сортозаміна - як ефективний напрямок інноваційного процесу [3].

Сортом називають групу культурних рослин, які походять від одного або декількох родоначальників, що володіють відносно однаковими, спадково закріпленими господарсько-біологічними ознаками і

властивостями, які у відповідних природних і виробничих умовах дозволяють отримувати високі врожаї доброї якості.

Сорт як динамічна біологічна система є найдоступнішим і радикальним засобом підвищення врожайності сільськогосподарських культур, отримання біологічно цінної продукції, забезпечення екологічної безпеки і надійності функціонування агроєкосистем, зростання їх ресурсо-, енергоощадності та рентабельності [45]. З розвитком науково-технічного прогресу одні сорти сільськогосподарських культур замінюються іншими, більш врожайними. При створенні нових сортів на перший план висувається завдання досягнення високого генетично зумовленого потенціалу їх продуктивності, який при впровадженні в аграрне виробництво реалізовувався б не менше ніж на 70-80%. Для отримання сортів, які відповідають сучасним вимогам аграрного виробництва, необхідно глибоке селекційне вивчення культури за основними господарсько-цінними ознаками.

Будь-який сорт сільськогосподарських культур характеризується сукупністю багатьох ознак і властивостей. Ознаками називаються морфологічні особливості і ознаки будови рослин, які умовно поділяться на дві групи - якісні і кількісні. Властивостями називають фізіологічні, біохімічні та технологічні особливості рослин. Господарські значення різних ознак і властивостей рослин різні. До того ж кожна ознака здатна змінюватися в широких межах під впливом онтогенезу і дій факторів зовнішнього середовища, приводячи в залежності від напрямку змін або до посилення, або до послаблення адаптаційних можливостей сорту. Тому для отримання максимально можливого і стабільного врожаю польових культур в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах важливий також правильний підбір сортів з комплексом певних селекційних ознак, що забезпечують ефективність і стійкість агроєкосистем.

Проте на формування продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури впливає не тільки вибір сорту, а й інші найважливіші елементи технології обробітку, які здійснюються до і під час посіву. Все, що

проводиться після посіву, впливає, в основному, на збереження вже закладеного врожаю. Тому навіть правильно підібраний для конкретних ґрунтово-кліматичних умов сорт може найбільше проявити свій генетичний потенціал лише при дотриманні всіх необхідних елементів технології обробітку [29].

Прогрес селекції, безсумнівно, повинен супроводжуватися прогресом технологій, оскільки сорт і умови, в яких він вирощується, і перш за все агротехніка, нерозривно пов'язані між собою. Високий агрофон може найбільш повно використовуватися тільки високопродуктивними сортами. У свою чергу, висока потенційна продуктивність сортів може проявитися лише в умовах високої агротехніки. Тому нові сорти, крім високої урожайності і технологічності, повинні бути також пристосовані до певного рівня землеробства.

У даний час в умовах біологізації виробництва необхідно прагнути до підвищення врожайності польових культур за рахунок створення сортів інтенсивного типу. До сорту як засобу сільськогосподарського виробництва ставляться високі вимоги. Він повинен володіти високою і стабільною по роках врожайністю, комплексною стійкістю до несприятливих умов вирощування, хвороб і сільськогосподарських шкідників, повинен бути також пластичним і чутливим до внесення мінеральних добрив. Ступінь інтенсивності сортів доцільно розглядати як поєднання високої потенційної урожайності та екологічної стійкості, при цьому екологічна стійкість сорту розглядається як засіб реалізації високої потенційної урожайності в несприятливих умовах середовища. Тому з усіх пропонованих до сортів вимог на перший план виходить стійкість до екологічних чинників, що лімітує утворення потенційно можливої врожайності. Ця проблема дуже актуальна в районах з частими проявами несприятливих для культур елементів клімату. Тому вивчення екологічної пластичності сортів, їх адаптації до конкретних природно-кліматичних умов є важливим завданням сучасного аграрного виробництва [29].

Слід також зазначити, що більш прийнятним для виробничого використання є сорт, який поєднує в собі високу врожайність з низькими витратами на обробіток. Таким чином, екологічно і економічно більш цінними вважаються сорти, які при однакових витратах на мінеральні добрива та засоби захисту рослин здатні досягати більшої врожайності, реагувати меншим її зниженням на зменшення доз добрив і рівня пестицидного навантаження [45].

На особливу увагу заслуговує ресурсовідновлююча роль сортів. Найчастіше сучасні сорти недостатньо пристосовані до формування високопродуктивних, екологічно стійких агроecosистем і агроландшафтів. При досягненні сортом високої потенційної врожайності відбувається зниження його ресурсовідновних властивостей. Тому при створенні нових сортів має бути передбачено підвищення не тільки продуктивних, але і ґрунтозахисних, фітосанітарних, азотфіксуючих, фітомеліоративних та інших властивостей [29].

В даний час збільшення врожайності нових сортів досягається за рахунок підвищення їх стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища, а також через опірність до хвороб і шкідників. В зв'язку з цим для максимальної реалізації свого генетичного потенціалу необхідна адаптація сортів до конкретних агроecологічних умов.

Для оцінки придатності нових сортів до обробітку в конкретних умовах і визначення їх пластичності проводиться екологічне сортовипробування, на підставі результатів якого можна зробити правильний вибір сорту з урахуванням зональних характеристик. Вибір сорту в цьому випадку повинен визначатися лімітуючими факторами регіону, в якому його будуть вирощувати. Критерієм відбору вихідного матеріалу для селекції є специфічна адаптація до несприятливих умов середовища, і в першу чергу до регіонального типу засухи. Правильний вибір сорту виступає найважливішим засобом максимального використання ґрунтово-кліматичних, погодних,

техногенних, трудових, фінансових та інших ресурсів конкретного регіону [3].

В даний час у зв'язку з підвищеним інтересом до проблеми дефіциту рослинного білку і відтворення родючості ґрунту особливе місце в сільськогосподарському виробництві зайняли зернобобові культури, до яких належить і люпин. Перш за все, люпин приваблює своєю невибагливістю до ґрунтових умов, здатністю давати хороші врожаї зерна і зеленої маси з досить високим вмістом сирого протеїну, а також відносно дешевизною обробітку. Величезний біологічний і енергозберігаючий потенціал люпину, який до теперішнього часу ще цілком не реалізований, спонукає селекціонерів до створення і впровадження нових більш цінних, адаптованих до конкретних умов обробітку сортів люпину.

Практична селекція люпину повинна бути спрямована на поєднання в одному організмі таких ознак, як скоростиглість, висока продуктивність, підвищений вміст в зерні збалансованого за амінокислотним складом білку, стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища, захворювань і максимальна здатність реалізовувати потенціальні можливості генотипу в сприятливих умовах вегетації. Все це потребує всебічної оцінки вихідного матеріалу для кожної конкретної зони. В міру ускладнення селекційних завдань зростають і вимоги до повноти інформації про вихідний матеріал, який рекомендується для використання в селекції. Тому селекціонери потребують характеристики рекомендованих для включення в гібридизацію ліній і сортів за фенотипізації прояву ознак в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

У селекційному відношенні люпин є відносно молодого культурою, оскільки перші його сорти почали створювати в 30-их роках ХХ століття. За цей час селекційним шляхом були подолані такі недоліки люпину, як алкалоїдність і низька продуктивність. Сучасна селекція люпину має кілька напрямків. За збільшення різноманітності господарського використання селекція люпину спрямована на створення універсальних, зернофуражних,

укісних і сидеральних сортів. Причому для кожного з напрямків використання люпину розроблені спеціальні моделі з параметрами селекційних ознак [36].

Сорти універсального типу призначені для різних способів господарського використання: отримання зерна, зеленої маси і на сидерати. Такі сорти повинні відповідати всім критеріям, які ставляться до кормових сортів, і перш за все за вмістом антипоживних речовин. Сорти зернового типу вирощуються для отримання зерна, відповідно, їх врожайність повинна бути вище порівняно з універсальними сортами. Сорти укісного використання повинні володіти інтенсивними темпами росту і високої облистяності. Сидеральні сорти люпину повинні бути дрібнонасінні, швидко ростучими, скоростиглими, з тривалістю вегетаційного періоду від посіву до технологічного використання 60-90 днів.

До інших перспективних напрямків селекції люпину відносять підвищення потенціалу зернової продуктивності, досягнення оптимальної тривалості вегетаційного періоду, комплексної стійкості до вірусних і грибних хвороб [39]. Створення та впровадження у виробництво стійких до захворювань і шкідників сортів є найбільш економічно вигідним і екологічно безпечним методом контролю фітосанітарного стану посівів.

Важливим завданням при створенні сортів однорічних видів люпину є також селекція на скоростиглість і стабільну врожайність. Скороспілі сорти, в свою чергу, повинні володіти іншими позитивними якостями. Перш за все, до них слід віднести інтенсивні темпи росту, що дозволяє спростити боротьбу з бур'янами в посівах люпину.

Для отримання в посушливих умовах високих і стабільних врожаїв насіння люпину велике значення має підвищення посухостійкості. В напрямку поліпшення якості одержуваної продукції важливе місце відводиться подальшому збільшенню вмісту в зерні білку і підвищення його біологічної цінності. Відносно люпину білого, то ставиться завдання збільшити в зерні вміст олії (до 20% і більше), що дозволить

використовувати його не тільки на корм тваринам, але і в їжу людям. Одним з недоліків насіння люпину є високий зміст в ньому важко перетравної клітковини, велика частина якої міститься в шкірці зерна. Тому важливою є селекція люпину на тонкошкірість [39].

Важливим напрямком в селекції люпину є також створення сортів з високою симбіотичною здатністю, активністю і ефективністю азотфіксації при взаємодії з відповідними штамми бульбочкових бактерій.

В даний час селекційним шляхом вже створені врожайні сорти кормового люпину з високим вмістом білку, що є передумовою для успішного вирішення білкової проблеми в кормовиробництві. Проте, для гарантованої зернової продуктивності потрібні нові високопродуктивні сорти, які здатні максимально використовувати агро- і біокліматичні ресурси конкретного регіону.

1.3. Використання зерна люпину на корм

Люпин - цінна високобілкова кормова культура, яка має величезне значення для інтенсифікації тваринництва. Люпин - це прекрасний корм для всіх видів тварин і важливе джерело отримання дешевого рослинного повноцінного білку.

У зерні люпину, залежно від виду і сорту, вміст білку становить від 30 до 46%, а в сухій речовині зеленої маси - від 18 до 25% [8]. Глобуліни складають основну фракцію білків люпину, на частку яких, в загальному білковому комплексі, припадає 40-60%. Вміст альбумінів становить від 26 до 40%, а кількість глютаміну не перевищує 12%. Проте фракційний склад білку може істотно змінюватися залежно від метеорологічних умов. Найцінніша за поживністю фракція - альбуміни. Вони добре розчиняються у воді і легко засвоюються в організмі тварин. Глобуліни - це солерозчинні білки, які також мають високу поживність. Глютеліни розчиняються тільки в лугах, що пояснюється великим вмістом аргініну. За своєю якістю білок люпину еквівалентний, у комбікормовій і харчовій промисловостях, білку сої. Для оцінки якості білку використовують коефіцієнт перетравності і коефіцієнт

біологічної цінності, які становлять у люпину, залежно від сортових особливостей, відповідно 80-89% і 64-80%.

Білок люпину характеризується багатим амінокислотним складом, містить повний набір незамінних амінокислот. Причому їх вміст в білку становить від 35 до 50%. Найбільша кількість припадає на аргінін і лейцин + ізолейцин [23, 51].

Залежно від виду люпину вміст у його насінні сирого жиру коливається від 3,7 до 21,5%. Жир люпину переважно складається з цінних ненасичених жирних кислот. Велика частка від загальної суми вищих жирних карбонових кислот в зерні люпину припадає на лінолеву і олеїнову кислоти, які є незамінними для тварин. Їх нестача в кормах призводить до порушення обмінних процесів, ураження шкірного покриву, зниження природної резистентності організму до інфекційних хвороб, продуктивності і відтворювальної функції тварин [23].

У зерні люпину, порівняно зі злаковими зерновими культурами, накопичується більше макроелементів, таких як кальцій, фосфор, калій, магній. З мікроелементів переважають марганець, цинк, мідь, молібден, кобальт.

Справжня біологічна цінність кормів визначається не тільки кількістю наявних у них поживних речовин, але і наявністю антипоживних факторів. У даний час відомо, що насіння зернобобових культур містять речовини, які можуть значно знижувати їх поживну цінність. Згодовування певної кількості кормів, що містять антипоживні речовини, в більшості випадків призводить до затримки в рості, гормональних та інших порушень функцій окремих органів тварин і низької окупності кормів.

Основними антипоживними факторами зернобобових культур, що мають негативний вплив на організм тварин, є інгібітори протеаз, дубильні речовини, глікозиди і алкалоїди.

Білок люпину містить, порівняно з іншими зернобобовими культурами, найменшу кількість інгібіторів трипсину і хімотрипсину, які діють на

ферменти, що розщеплюють білок. Це дозволяє використовувати зерно люпину на корм тваринам без попередньої термообробки.

Однак довгий час одним з факторів, що обмежують широке використання люпину на кормові цілі, був високий вміст в ньому алкалоїдів. Алкалоїди належать до токсичних речовин і являють собою фізіологічно активні азотовмісні гетероциклічні основи. У зерні люпину міститься понад 10 алкалоїдів, проте за поширенням і кількісним складом найбільший інтерес представляють люпинін, люпанін, спартеїн і гідроксилюпанін. Ці речовини добре розчиняються у воді, спирті, термостабільні. На ступінь накопичення алкалоїдів в люпині впливають ґрунтово-кліматичні умови і агротехніка обробітку. В даний час сучасні сорти кормового люпину, навіть в роки з несприятливими погодними умовами, містять здебільшого менше 0,1% алкалоїдів, що набагато нижче гранично допустимої кількості для кормових сортів (0,3%). Це дозволяє використовувати люпин в годівлі будь-яких видів сільськогосподарських тварин без обмежень [70].

Завдяки високим кормовим якостям люпин широко використовується в годівлі сільськогосподарських тварин і птиці. Зелена маса люпину добре поїдається як в свіжому вигляді, так і у вигляді сіна, сінажу і силосу. Причому навіть тривале і значне згодовування зеленої маси сучасних кормових сортів люпину не супроводжується якими-небудь шкідливими наслідками для тварин. У свіжому вигляді найкраще використовувати зелену масу в більш ранні фази вегетації - бутонізації та цвітіння, коли вона більш охоче поїдається тваринами, а перетравність її поживних речовин найвища.

Завдяки високому вмісту протеїну і мінімальної кількості антипоживних речовин зерно люпину широко використовується в кормовиробництві як концентрований корм для тварин і цінний компонент для приготування різних білково-вітамінно-мінеральних добавок, що поліпшують якість зернофуражу власного виробництва.

Добрі результати отримують при згодовуванні зерна люпину м'ясним телятам. Норми включення зерна люпину в раціони ВРХ складають 10-15%

від загальної поживності добового набору кормів. Велике значення має також технологія приготування кормів. Для підвищення кормової цінності зерна, поліпшення перетравності і засвоєння поживних речовин рекомендується піддавати зерно спеціальній термічній обробці, що сприяє знезараженню зерна і поліпшенню смакових якостей [64].

Дослідами доведено, що використання зерна люпину в якості основного джерела протеїну в раціонах ремонтних і відгодівельних бичків збільшує середньодобові прирости. Згодовування ремонтним і відгодівельним бичкам зерна люпину дозволяє отримувати більші прирости живої маси порівняно з контрольними однолітками, які отримували в раціоні горох [20].

В оболонці зерна люпину міститься близько 80% від сухої речовини вуглеводів, у тому числі близько 50% клітковини, тому її згодовують худобі як кормову добавку [4].

Ще одним способом використання зерна люпину є приготування люпинового молока - рідкого корму з підвищеною протеїновою поживністю. Його можна використовувати як замітник знежиреного та частини незбираного коров'ячого молока при годівлі молодняку сільськогосподарських тварин, а також як кормову основу для приготування заміників цільного молока. Для приготування люпинового молока використовуються промислові малогабаритні пароварочного кормові установки. За співвідношення зерна та води як 1 : 5 з 1 кг виходить 6 літрів люпинового молока однорідної консистенції, яке за поживністю і хімічним складом наближається до знежиреного коров'ячого молока. Поживність люпинового молока можна істотно підвищити, використовуючи для його приготування зерно без оболонки. При цьому вміст білку підвищується на 20%, жиру - на 30%, а кількість клітковини знижується в 10 разів. Проведені виробничі випробування люпинового молока показали, що його можна успішно застосовувати в годівлі телят молочного періоду без шкоди для

здоров'я і продуктивності, замінюючи до 50% незбиране і все знежирене молоко.

Досить ефективним є використання зерна люпину в годівлі свиней, це поліпшує фізіологічний стан тварин, підвищує інтенсивність обміну речовин, резистентність організму. У його складі міститься не більше 15% клітковини, а перетравність поживних речовин висока. Зерно люпину може зберігатися тривалий час, оскільки не ушкоджується шкідниками, мало уражується токсичними грибами та мікрофлорою [54]. Оптимальною нормою включення зерна люпину до складу кормосумішей для свиней вважається 20-25% від концентратної частини раціону.

На великих птахівничих підприємствах для годівлі птиці використовуються в основному комбікорми які містять сою та продукти її переробки, що позначається на собівартості виробленої продукції.

Дослідниками розроблений спосіб приготування енерго-цукро-протеїнового концентрату, що складається з екструдованої суміші люпину, ріпаку і тритікале, збалансованого за протеїном і енергією. Даний концентрат був апробований на курчатах-бройлерах. Отримані результати вказують на високу економічну ефективність при його згодовуванні [5].

Найбільш дефіцитними і найдорожчими інгредієнтами комбікормів для птиці є, переважно, рибне борошно і соєвий шрот. Найчастіше їх якість не відповідає вартості, тому ведеться пошук дешевих замінників кормів тваринного походження і соєвого шроту, серед яких важлива роль відводиться зернобобовим культурам, в тому числі і люпину.

Запропоновано включати люпин білий в повнораціонні комбікорми для птиці до 20% замість кормів тваринного походження і соєвого шроту [7].

Згодовування мікронізованого люпину білого курчатам-бройлерам здатне замінити традиційно використовувані джерела білку, поліпшити якість м'яса без зниження продуктивності птиці [83].

Результати досліджень показали, що люпин може повністю замінити соняшниковий і соєвий шроти в комбікормах для курчат-бройлерів [74]. У

дослідних варіантах з використанням люпину були отримані кращі показники по витратам корму і протеїну на 1 кг приросту і забійному виходу в порівнянні з контролем, де застосовували соняшниковий, а в фінішному комбікормі і соєвий шроти. На підставі показників продуктивності, витрат корму, протеїну і якості отриманої продукції було зроблено висновок, що найбільш прийнятною нормою включення люпину в раціон для птиці слід вважати 25% від маси комбікорму.

На продуктивність несучих курей впливає безліч чинників, серед яких одним з основних є правильна організація годівлі птиці повноцінними збалансованими за поживними речовинами кормами. При повноцінній годівлі у птахів проявляється генетично закладений потенціал продуктивності кросу і висока якість отримуваної продукції.

Вчені провели дослідження щодо ефективності застосування екструдованого зерна люпину білого в комбікормах для несучих курей порівняно з традиційним застосуванням повножирової сої в складі раціону. Включення екструдованого люпину білого в склад раціонів дослідних груп позитивно вплинуло на їх поживність. Кращі результати були отримані в дослідному варіанті при заміні 30% повножирової сої на екструдовану гомогенну масу люпину білого, що дозволило знизити на 7,3% витрати обмінної енергії і на 14,5% зменшити витрати сирого протеїну на отримання тисячі яєць, у порівнянні з контрольною групою. Несучість в цьому варіанті була на 12,7% вище, ніж в контролі [68].

Проводили дослід із заміни у комбікормах для курчат гороху, соняшникової олії і, частково, соняшникової макухи на гранульований концентрат, основою якого був люпин білий. Виявили, що у дослідній групі абсолютний приріст був на 15,72% вище, ніж в контролі. У цьому варіанті відзначено також зниження витрат корму на одиницю продукції і зниження витрат поживних речовин.

Рекомендується включати в повнораціонні комбікорми для бройлерів до 20% люпину білого замість тваринних кормів і соєвого шроту, що позитивно впливає на збільшення живої маси птиці [16].

Результати досліджень показали, що заміна в раціонах несучих курей соєвого шроту та рибного борошна білим люпином в поєднанні з ферментними препаратами забезпечує підвищення несучості птиці [78].

У літературі описані експерименти з використання люпину білого в годівлі перепелів [79]. Включення в раціони зерна люпину білого сприяло збільшенню середньої живої маси перепелів на 7,2-7,5%, порівняно з контролем, і поліпшенню конверсії корму на 5,5%.

За даними літератури, збагачення комбікормів люпиновим борошном зменшує частку насичених жирних кислот в грудному внутрішньому жировому жирі і збільшує частку поліненасичених жирних кислот, особливо, α -ліноленової кислоти, що сприяє підвищенню якості м'яса птиці [84].

Уже тривалий час ведуться пошуки методів підвищення перетравності поживних речовин зерна і зеленої маси люпину. Одним із таких методів є оброблення зерна люпину високою температурою. Термічне оброблення зерна люпину руйнує комплексні сполуки білків і цілком руйнує інгібітор трипсину. Оброблення зерна люпину високою температурою зменшує вміст низькомолекулярних цукрів та не змінює кількість інших поживних речовин. Зерно люпину, піддане такими способами термічної обробки як екструзія, пропарювання, автоклавування, прожарювання та інші, має вищу перетравність протеїну і позитивно впливає на прирости сільськогосподарських тварин.

Встановлено, що згодовування бичкам на відгодівлі в складі комбікорму 15% гранульованого і екструдованого зерна люпину має позитивний вплив на фізіологічний стан тварин, сприяє збільшенню споживання зелених кормів і перетравності поживних речовин [61].

Ефективним способом підвищення кормових якостей зерна люпину є оброблення ферментами. Вказаний прийом дозволяє підвищити

перетравність моногастричними тваринами некрохмальних полісахаридів люпинових кормів.

Сьогодні, з метою збільшення поживності зерна люпину, почали застосовувати трансгенний метод. Введення в геном люпину певних ділянок ДНК кукурудзи зменшує в зерні кількість отруйних і антипоживних речовин та збільшує рівень сірковмісних органічних сполук. Показано, що трансгенним способом можна одержати білок люпину, який стимулює утворення в організмі мишей специфічних до вірусу гепатиту В антитіл.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови

Згідно даних табл. 2.1 середньо багаторічна сума опадів у регіоні де розташоване господарство становить 710,8 мм на рік.

Взимку середньо багаторічна сума опадів становить 138,0 мм, тоді як за січень-лютий 2021 року – 159,1 мм.

Весною середньо багаторічна сума опадів становить 159,6 мм, тоді як у 2021 році – 142,9 мм.

Влітку середньо багаторічна сума опадів становить 261,0 мм, тоді як у 2021 році – 267,9 мм.

Восени середньо багаторічна сума опадів становить 150,2 мм, тоді як за вересень-жовтень 2021 року – 103,7 мм.

Як видно з даної таблиці найбільша кількість опадів за багаторічними спостереженнями і за дослідний 2021 рік спостерігалася у літній період.

Наведені у табл. 2.2 дані вказують, що за багаторічними спостереженнями найхолоднішим зимовим місяцем є січень, із середньою температурою $-4,0$ °С, а найтеплішим – грудень, із середньою температурою $-0,8$ °С. У січні-лютому 2021 року найхолодніше було у лютому ($-2,9$ °С), а у січні середня температура становила $-1,7$ °С.

Середня багаторічна температура найхолоднішого весняного місяця березня становить $2,1$ °С, у 2021 році – $1,7$ °С, а найтеплішого місяця весни травня - $13,9$ і $12,6$ °С відповідно.

За багаторічними спостереженнями найтепліше влітку є у липні, із середньою температурою $19,2$ °С, а найхолодніше у червні – $17,6$ °С, тоді як у 2021 році найтепліше влітку також було у липні – $21,5$ °С, а найхолодніше у серпні – $17,5$ °С.

Середня багаторічна температура найтеплішого місяця осені вересня становить $14,1$ °С, у 2021 році – $12,9$ °С, а найхолоднішого місяця осені листопада – $3,0$ °С.

Таблиця 2.1 - Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Яворівського метеопосту)

Рік	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	42,1	39,8	40,9	47,7	71,0	95,6	92,8	72,6	58,1	47,8	46,3	56,1	710,8
2021	47,5	111,6	53,4	38,6	50,9	94,2	49,9	123,8	95,7	8,0	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2021	5,4	71,8	12,5	-9,1	-20,1	-1,4	-42,9	51,2	37,6	-39,8	-	-	-

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Яворівського метеопосту)

Рік	Місяці												Середньо-річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	-4,0	-2,3	2,1	8,9	13,9	17,6	19,2	18,7	14,1	9,5	3,0	-0,8	8,3
2021	-1,7	-2,9	1,7	6,0	12,6	18,4	21,5	17,5	12,9	7,8	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2021	2,3	-0,6	-0,4	-2,9	-1,3	0,8	2,3	-1,2	-1,2	-1,7	-	-	-

Згідно даних табл. 2.2, середньорічна температура повітря за багаторічними спостереженнями становить 8.3°C.

Характеризуючи агрокліматичну зону фермерського господарства «Фаріон» можна зробити висновок, що кліматичні умови сприятливі для вирощування люпину.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

На території ФГ «Фаріон» переважають дерново-середньопідзолисті супіщані ґрунти.

Наведені у табл. 2.3 дані ілюструють невисокий вміст гумусу у даному ґрунті - 1,83%. Гідролітична кислотність його невисока - 2,11 мг/екв. на 100 г ґрунту, сума увібраних основ 7,1 мг/екв. на 100 г ґрунту низька, рН ґрунтового розчину - 5,7, тобто слабокисла. Вміст легкогідролізованого азоту у даному ґрунті становить 69, рухомого фосфору – 71, а обмінного калію – 85 мг/кг ґрунту, тобто забезпеченість рухомими формами низька.

Таблиця 2.3 - Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Горизонт	Глибина, см	Вміст гумусу, %	рН КСІ	Гідролітична кислотність, ммоль / 100 г ґрунту	Сума увібраних основ, ммоль / 100 г ґрунту	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
						легкогідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
He	0-20	1,83	5,7	2,11	7,1	69	71	85

Тому, для одержання високих урожаїв вказані ґрунти необхідно вапнувати та вносити у них добрива.

Отже, можна зробити висновок, що ґрунти господарства за певних умов можуть забезпечити відповідну зернову продуктивність люпину.

2.3. Схема дослідів та методика проведення досліджень

Польовий дослід проводили згідно методики Б.А. Доспехова [15] за такою схемою:

Контрольна ділянка – висівали люпин білий сорту Либідь.

Дослідна ділянка – висівали люпин білий сорту Вересневий.

Загальна площа дослідної ділянки становила 150 м², облікова 100 м² при триразовій повторності.

У досліджуваному ґрунті вміст гумусу визначали за Тюрнімом, рухомі форми калію та фосфору – методом Чирикова, рН сольової витяжки – потенціометричним методом, лужногідролізований азот – за Корнфільдом, [48].

Впродовж вегетації на облікових ділянках проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком люпину, вимірювали висоту і визначали врожайність його зерна згідно Методики Державного випробування с.-г. культур [46].

При визначенні врожайності зерна люпину проводили відбір середніх проб для хімічного аналізу. Вологість зерна визначали за різницею ваги до і після висушування у сушильній шафі до постійної ваги за температури 105°C. Дослідний матеріал розмелювали на млинку типу “Циклон”. Одержаний порошок використовували для проведення хімічного аналізу.

У порошку люпину за відповідними методиками зоотехнічного аналізу кормів визначали [22]:

- сирий протеїн – методом К’ельдаля;
- білок – за Барнштейном;
- сирий жир – ваговим методом в апараті Сокслета;
- сиру клітковину – за Геннебергом і Штоманом;
- сиру золу – в муфельній печі за температури 300-500°C.

Усі одержані результати перераховували на абсолютно-суху речовину і на корм з природньою вологістю.

Після проведення хімічного аналізу зерна люпину проводили обрахунок його поживності:

- вміст вівсяних кормових одиниць в 1 кг корму;
- вміст перетравного протеїну в 1 кг корму;
- вихід кормових одиниць з 1 га посіву люпину;
- вихід перетравного протеїну з 1 га посіву люпину.

Економічну та енергетичну ефективність вирощування зерна люпину розраховували за методикою В.І. Мацибори [43].

Математичну обробку результатів проводили кореляційно-регресійним і дисперсійним аналізами на комп'ютері з використанням статистичної програми.

2.4. Агротехніка вирощування люпину на дослідній ділянці

Попередником люпину була пшениця озима на зерно. Відразу ж після збирання пшениці проводили лушення стерні дисковою бороною для зменшення випаровування вологи та для поліпшення умов для сходів бур'янів. Через два тижні після появи останніх провели оранку на глибину 26-28 см. У другій декаді вересня, з метою знищення бур'янів, проводили культивуацію зябу. У третій декаді жовтня провели повторну культивуацію поля.

На початку весни поле боронували легкими боронами і культивували в агрегаті з боронами на 7-8 см, далі внесли добрива з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{60}$, потім здійснили повторну культивуацію, після чого вирівнювання і коткування.

У другій половині квітня провели сівбу люпину сівалками СУК-24 стрічково-дворядним способом з міжряддям 45 см, у стрічці 15 см, за нормами висіву 1,2 млн насінин (160 кг) на 1 га. Насіння загортали на глибину 2-3 см, після чого закоткували поле. На третій день після сівби поле боронували легкими боронами. У період вегетації люпину проводили розпушення ґрунту. Вперше, коли сходи мали 4-5 листочків і повторно – коли люпин мав висоту 12-15 і 25-30 см.

Перед збиранням врожаю проводили десикацію посівів. Через 10 днів люпин на зерно збирали прямим комбайнуванням.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток різних сортів люпину

До важливих ознак сільськогосподарських культур відносять ріст і розвиток, які ілюструють складну взаємодію рослин із сукупністю технологічних прийомів вирощування. Процеси росту і розвитку в рослинному організмі пов'язані між собою. Ріст призводить до кількісних змін, а розвиток – до якісних. Ріст і розвиток рослин залежить від багатьох чинників [86].

Процеси росту і розвитку є двома сторонами одного і того ж явища, які відбуваються при взаємодії рослинного організму із навколишнім середовищем та людським чинником. Ріст і розвиток характеризує одну з головних властивостей організму рослин.

Ріст – це завершальний результат багатьох складних фізіологічних процесів. Для успішного вирощування сільськогосподарських культур необхідно знати їх реакцію на умови середовища та технологічні елементи вирощування [58].

Особливості росту та розвитку рослин характеризуються здатністю використовувати життєві умови, від яких залежить їх урожайність. Облік фаз росту і розвитку відіграє значну роль у становленні технологічних аспектів вирощування та оцінки впливу сортових особливостей на тривалість фаз вегетації.

Тривалість вегетаційного періоду сільськогосподарських рослин є генетичною ознакою, яка залежить від сорту, групи стиглості, тощо. Фіксування фенологічних фаз росту і розвитку має велике значення для проведення певних технологічних заходів. Тому дослідники постійно проводять фенологічні спостереження за вказаними процесами [53].

Тривалість вегетаційного періоду є вагомим чинником, що зумовлює здатність реалізації потенціалу урожайності сорту. Тривалість фаз росту і

розвитку прямо залежить від забезпеченості рослин життєво необхідними елементами.

У табл. 3.1 наведені дані з тривалості проходження міжфазних періодів у рослин люпину білого різних сортів.

Таблиця 3.1- Тривалість вегетаційного періоду люпину білого різних сортів, днів (2021 р.)

Сорт	Фази вегетації			
	сівба-повні сходи	повні сходи- бутонізація	бутонізація- повне цвітіння	повне цвітіння- повна стиглість
Либідь (к)	14	40	10	54
Вересневий	14	39	9	52

З даних таблиці видно, що між досліджуваними сортами люпину спостерігалась деяка відмінність у тривалості окремих фаз вегетації. Зокрема, у рослин люпину білого сорту Вересневий тривалість фаз повні сходи-бутонізація і бутонізація-повне цвітіння були коротші на одну добу, а фаза повне цвітіння-повна стиглість – на дві доби.

Ріст рослин є одним з головних показників та має велике значення у сільському господарстві. Знання законів росту дозволяє цілеспрямовано впливати на урожайність культур, в тому числі і люпину білого. Умови життєдіяльності зумовлюють оптимальний ріст і розвиток культур лише за правильно підібраних технологічних прийомів. Саме показники росту культури визначають врожайність.

Ріст рослин завжди супроводжується збільшенням їх величини та маси. Цей процес ще цілком не вивчений. Найбільш вивчений ріст у висоту. Питання впливу висоти рослин на їх продуктивність є актуальним. Висота рослин зернобобових у різні фази вегетації має велике значення для подальшого утворення продуктивності. Нині серед вчених немає єдиної

думки про оптимальну висоту рослин люпину білого. Висота рослин впливає на технологічність сорту. У високорослих рослин утворюється більше вегетативної маси, вони ліпше пригнічують ріст бур'янів, у них більша асиміляційна площа поверхні, що створює потенційно ліпші умови для формування врожайності.

Визначення висоти рослин здійснюють в основні фази росту і розвитку. Ріст культури у висоту продовжується від повних сходів до фізіологічної стиглості. На початку дозрівання ріст культури зупиняється внаслідок відмирання апікальної меристеми. Вимірювання висоти рослин здійснюють від поверхні ґрунту до верхньої частини культури.

Доведено, що висока продуктивність у зернобобових можлива лише за оптимізації чинників, які визначають інтенсивність наростання вегетативної маси [40].

Спостереження за інтенсивністю змін висоти стебла впродовж вегетаційного періоду показали, що вони були подібними, проте дещо відрізнялися між досліджуваними сортами люпину. Зокрема, висота стебла люпину сорту Вересневий у фазі повного цвітіння була більшою на 7,6 %, ніж у рослин сорту Либідь. У фазі зеленого бобу названа різниця становила 7,2 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Динаміка висоти рослин люпину залежно від сорту,
2021 р.

Сорт	Фаза вегетації	Висота рослини, см
Либідь (к)	Бутонізація	27,1
	Повне цвітіння	47,6
	Зеленого бобу	75,3
Вересневий	Бутонізація	30,4
	Повне цвітіння	51,2
	Зеленого бобу	80,7

Крім висоти стебел, для оцінки люпину як кормової культури необхідно визначити вагу всієї рослини та окремих її вегетативних частин. Відомо, що інтенсивність акумулювання органічної речовини у зерні залежить від розвитку листків. Це пояснюється тим, що у листках інтенсивно проходить фотосинтез, завдяки якому атмосферний вуглець використовується як вихідна речовина для синтезу органічних сполук зерна. Тому збільшення частки листків, створює кращі умови для накопичення у насінні поживних речовин.



Рисунок 3.1 – Рослини люпину сорту Либідь

З наведених у табл. 3.3 даних видно, що маса рослин люпину білого сорту Вересневий була в середньому на 6,9 % вища, порівняно із рослинами люпину сорту Либідь. Крім цього, маса листків рослин люпину сорту Вересневий була на 13,1 % більша за сорт Либідь, що вказує на кращі потенційні можливості акумулювання у зерні поживних речовин.

Таблиця 3.3 - Маса рослин люпину білого і їх вегетативних частин (кг/м²)
різних сортів, 2021 р.

Сорт	Рослина, її частина	2021	До контролю
Либідь (к)	всі рослини	2,03	–
	стебла	1,42	–
	листя	0,61	–
Вересневий	всі рослини	2,17	0,14
	стебла	1,48	0,06
	листя	0,69	0,08

2.2. Вплив сорту люпину на врожайність зерна

Нестача білку рослинного походження, екологічне спрямування сільського господарства, а також значна вартість мінеральних та органічних добрив зумовлюють збільшення зацікавленості до зернобобових культур. Вказані рослини – невичерпне джерело насичення ґрунту азотними сполуками завдяки фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями у симбіозі з культурою, а тому мають велике агротехнічне значення. Їх вирощування зменшує собівартість рослинницької продукції завдяки включенню в процес сільськогосподарського виробництва азоту з атмосфери, поліпшує фітосанітарний стан посівів та підвищує урожайність культури [41].

Урожайність – це складний комплексний показник, який виявляється при функціонуванні усіх органів рослин, які становлять їх морфологічну і фізіологічну структуру. Життєдіяльність кожного органу обмежується різними періодами і регулюється геномом організмів при взаємодії з умовами навколишнього середовища.

Проведеними дослідженнями встановлено, що вищий урожай зерна люпину білого був у сорту Вересневий, порівняно із сортом Либідь (табл. 3.4).

Зокрема, у дослідному році урожай зерна люпину білого сорту Либідь становив 26,4 ц/га, тоді як сорту Вересневий - 28,6 ц/га, що вище на 8,3 %.

Таблиця 3.4 - Вплив сорту на врожайність зерна люпину (ц/га),
2021 р.

Сорт	2021	До контролю	
		ц/га	%
Либідь (к)	26,4	–	100,0
Вересневий	28,6	2,2	108,3
Сер. за рік по сортам	27,5	–	–
НІР 05, ц/га	1,99	–	–

Іншим важливим показником що характеризує зернову продуктивність люпину є маса 1000 насінин. Наведені у табл. 3.5 дані демонструють деяку різницю між досліджуваними сортами. Зокрема, маса 1000 насінин люпину сорту Вересневий була на 24,6 г більшою, ніж сорту Либідь. Наведені дані відповідають сортовим нормативам.

Таблиця 3.5 - Маса 1000 насінин досліджуваних сортів люпину, г
2021 р.

Сорт	2021
Либідь (к)	293,7
Вересневий	318,3

3.3. Хімічний склад зерна різних сортів люпину

Хімічний склад зерна люпину білого є важливим показником його якості. У зерні культури визначали вміст сухої речовини, сирого протеїну, сирого жиру, сирогої клітковини, БЕРу і сирогої золи.

З табл. 3.6 видно, що у зерні люпину сорту Вересневий містилося дещо більше сухої речовини, ніж у сорту Либідь.

Значною проблемою нинішнього сільського господарства є забезпечення громадян країни повноцінними продуктами харчування тваринного походження. Тому, завдання забезпечення тваринництва потрібною кількістю перетравного протеїну має особливо важливе значення [19].

У вирішенні проблеми нестачі білку рослинного походження важлива роль належить зернобобовим культурам, урожай яких містить в 1,3-3,0 рази більше протеїну ніж злакових.



Рисунок 3.2 – Рослини люпину сорту Вересневий

Крім цього, білок зернобобових збалансований за амінокислотним складом, екологічно чистий, а його розчинність і перетравність до трьох разів вища, ніж білок зернових злакових [60].

Люпин, як і всі зернобобові, має значну кормову цінність, оскільки за вмістом білку у зерні та зеленій масі переважає інші сільськогосподарські культури.

Протеїни зерна люпину характеризується високим вмістом незамінних амінокислот. Сірковмісні амінокислоти білків люпину є лімітуючими. У білках люпину, порівняно з білками сої та інших зернобобових, вищий вміст таких амінокислот як лізин, лейцин, треонін, що підтверджує його високу цінність.

Завдяки значному вмісту білків у люпині та його адаптації до різних ґрунтово-кліматичних умов, рослина є незамінною кормовою культурою. Критерієм оцінки продуктивності люпину може слугувати не лише урожай зерна, а й вміст у зерні сирого протеїну [10].

З даної таблиці видно, що вміст сирого протеїну в зерні люпину сорту Вересневий на 2,4 % вищий, порівняно із зерном сорту Либідь.

Таблиця 3.6 - Хімічний склад зерна люпину білого залежно від сорту, %
(дані за 2021 р.)

Сорт	Суша речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Зола
Либідь (к)	84,9	30,7	11,7	6,0	33,4	3,1
Вересневий	85,0	33,1	10,2	6,1	32,3	3,3

Відомо, що збільшення вмісту клітковини знижує якість рослинних кормів. З вказаної таблиці видно, що вміст клітковини у зерні люпину білого сорту Вересневий був меншим, ніж сорту Либідь. У зерні люпину сорту Вересневий спостерігався вищий вміст жиру та мінеральних речовин, тоді як у сорту Либідь - БЕРу.

3.4. Поживність зерна люпину залежно від сорту

Загальну енергетичну поживність зерна люпину оцінювали за вмістом вівсяних кормових одиниць.

Вміст вівсяних кормових одиниць у зерні люпину білого вираховували після здійснення зоотехнічного аналізу корму та використання даних з довідників про коефіцієнти перетравності й константи продуктивної дії усіх

поживних речовин корму. З наведених у табл. 3.7 даних видно, що поживність 1 кг зерна люпину білого сорту Либідь становила 1,13 кормових одиниць.

Таблиця 3.7 - Поживність зерна люпину сорту Либідь
(дані за 2021 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	30,7	6,0	11,7	33,4
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	307	60	117	334
Коефіцієнт перетравності, %	93	84	30	86
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	285,5	50,4	35,1	287,2
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	67,1	27,0	8,7	71,2
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	174,0			
Коефіцієнт відносної повноцінності кормів	0,97			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	168,8			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,13			

Дані, наведені у табл. 3.8 ілюструють, що поживність 1 кг зерна люпину білого сорту Вересневий становить 1,14 кормових одиниць.

Таблиця 3.8 - Поживність зерна люпину сорту Вересневий
(дані за 2021 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	33,1	6,1	10,2	32,3
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	331	61,0	102	323
Коефіцієнт перетравності, %	93	84	30	86
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	307,8	51,5	30,6	277,8
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	72,3	27,6	7,6	68,9
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	176,4			
Коефіцієнт відносної повноцінності кормів	0,97			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	171,1			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,14			

З даних табл. 3.9 видно, що вихід кормових одиниць з 1 га посіву люпину білого сорту Вересневий був вищим, порівняно із сортом Либідь. Зокрема, на 1 га різниця становила 2,8 ц к.од. або 9,4%.

Таблиця 3.9 - Вихід поживних речовин із зерна люпину білого залежно від сорту (дані за 2021 р.)

Сорт	Врожай- ність ц/га	Вихід з 1 га					
		кормових одиниць			перетравного протеїну		
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця	
			ц	%		ц	%
Либідь (к)	26,4	29,8	–	–	7,5	–	–
Вересневий	28,6	32,6	2,8	9,4	8,8	1,3	17,3

Подібні результати спостерігали і у виході перетравного протеїну з 1 га посіву люпину білого. Зокрема, вихід перетравного протеїну з 1 га був вищим на 1,3 ц (17,3 %) у сорту Вересневий, порівняно із сортом Либідь (див. табл. 3.9).

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування на корм зерна різних сортів люпину

Доцільність технології вирощування будь-яких сільськогосподарських культур, в тому числі і люпину, з'ясовується можливостями зниження витрат на виробництво одиниці продукції. Собівартість продукції базується на основі всіх матеріальних та трудових ресурсів, які потрібні для функціонування виробничого процесу, та виконання необхідних елементів технології вирощування.

Складність розрахунків економічної ефективності вирощування культур полягає у нестійкості цінової політики на сільськогосподарську продукцію. При визначенні економічної ефективності вирощування враховують урожайність, вартість продукції, матеріальні затрати на вирощування культури, оплату праці працівникам, амортизацію, ремонт та інше.

Використання в структурі посівних площ люпину білого дозволяє застосовувати енергозберігаючі технології вирощування

сільськогосподарських культур, зокрема знизити дози внесення мінеральних добрив і засобів захисту рослин.

У теперішніх умовах ведення сільського господарства вагомою вимогою до складових технології є зменшення собівартості продукції та енергетичних витрат при вирощуванні культур і, як наслідок, – підвищення прибутку [42].

Теперішні технології вирощування польових культур мають розроблятися на принципах економії грошових, матеріальних та енергетичних ресурсів. Також вони повинні бути конкурентоздатні на ринку [71].

Велике значення при вирощуванні сільськогосподарських культур має енергетичний аналіз. Він дає змогу об'єктивно оцінити енергомісткість технологічних прийомів вирощування культур та визначити шляхи зниження затрат енергетичних ресурсів.

Технологічні елементи вирощування сільськогосподарських культур, крім підвищення урожайності та якості зерна, мають переважати контрольні за економічними та енергетичними показниками, забезпечуючи рентабельність виробництва продукції.



Рисунок 3.3 - Зерно люпину сорту Либідь

До елементів технології вирощування, які впливають на показники економічної та енергетичної ефективності вирощування культур, відносять сорт, оброблення бактеріальними препаратами і стимуляторами росту, мінеральне живлення, застосування засобів захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб та інші чинники [72].

Економічну ефективність вирощування люпину білого на зерно визначали за вартістю продукції, величиною затрат, чистим прибутком і рівнем рентабельності (табл. 3.10).

Вартість урожаю люпину, одержаного з 1 га, вираховували множенням врожайності зерна на ціну 1 ц культури. Визначили, що вартість урожаю зерна люпину білого сорту Либідь становила 21120 грн/га, а сорту Вересневий – 22880 грн/га.

Таблиця 3.10 - Економічна ефективність вирощування люпину білого на зерно різних сортів (дані за 2021 р.)

Показник	Сорт	
	Либідь (к)	Вересневий
Врожайність, ц/га	26,4	28,6
Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн.	21120	22880
Виробничі затрати на одержання продукції з 1 га, грн.	11378	11402
Собівартість 1 ц продукції, грн.	431,0	398,7
Чистий прибуток з 1 га, грн.	9742	11478
Рентабельність, %	85,6	100,7

Собівартість зерна люпину білого визначали діленням суми виробничих затрат на врожайність. Вирахували, що собівартість 1 ц зерна люпину сорту Либідь становила 431,0 грн, а сорту Вересневий – 398,7 грн.

Чистий прибуток визначали за різницею між вартістю урожаю зерна люпину з 1 га та сумою затрат. Для сорту Либідь чистий прибуток становив 9742 грн, а для сорту Вересневий – 11478 грн.

Рівень рентабельності визначили діленням чистого прибутку на виробничі затрати. Для зерна люпину сорту Либідь він становив 85,6 %, а для сорту Вересневий – 100,7 %.

В аграрному виробництві велике значення має конкурентоспроможність технологій вирощування польових культур. Наявні технології вимагають перегляду підходів до формування її витратної частини. Це пояснюється тим, що застосування недосконалих технологій, морально застарілої техніки, або такої, що не відповідає сучасним агротехнічним вимогам вирощування, веде до виробництва не конкурентоздатної продукції.



Рисунок 3.4 - Зерно люпину сорту Вересневий

Використання інтенсивних технологій вирощування призвело до підвищення витрат палива, електроенергії, хімічних засобів і, як наслідок – енергетичних витрат. Сучасні технології повинні бути більш гнучкі, що дасть змогу пристосувати їх до різних умов ресурсно-технологічного забезпечення.

Розроблення будь-якої технології вирощування сільськогосподарських культур вимагає раціонального використання енергетичних ресурсів.

Для визначення доцільності впровадження тих чи інших агротехнічних заходів визначають коефіцієнт енергетичної ефективності, який відображає

скільки одиниць енергії отримують в урожаї на одиницю енергії витраченої на його вирощування.

Енергетичний аналіз – це вирахування співвідношення кількості енергії, накопиченої в урожаї рослин в процесі фотосинтезу та енергії, яку витрачено на виробництво продукції. Суть його полягає у визначенні всіх технологічних операцій в енергетичних одиницях.

Для аналізу енергетичної ефективності вирощування люпину на зерно визначали вихід валової енергії з 1 га, затрати на формування 1 ц зерна та коефіцієнт енергетичної ефективності. Останній визначали за відношенням енергії отриманої з врожаєм зерна до енергії, яку затрачено на його вирощування.

Енергоємність урожаю зерна люпину білого встановили виходячи з кількості енергії в 1 кг корму, яка становила 20,57 МДж і перерахунку, за коефіцієнтом 0,85, на суху речовину. Визначили, що енергоємність урожаю зерна люпину білого сорту Либідь становила 46159 МДж, а сорту Вересневий – 50006 МДж (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 - Енергетична ефективність вирощування люпину білого на зерно різних сортів (дані за 2021 р.)

Показник	Сорт	
	Либідь (к)	Вересневий
Врожайність, ц/га	26,4	28,6
Енергоємність технології, МДж	17126	17126
Енергоємність врожаю, МДж	46159	50006
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,69	2,91

З даної таблиці також видно, що коефіцієнт енергетичної ефективності був вищим у люпину сорту Вересневий, який становив 2,91, тоді як у сорту Либідь – 2,69.

Одержані додаткові кормові одиниці можуть успішно використовуватись у тваринництві. Враховуючи, що в середньому на 1 ц молока витрачається 1,2 ц кормових одиниць, а на 1 ц приросту ВРХ – 8,5 ц, визначили, що можна додатково одержати 2,3 ц молока або 0,33 ц приросту живої маси (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 - Окупність надвишки кормових одиниць тваринницькою продукцією

Різниця у виході кормових одиниць	Молоко, ц	Приріст ВРХ, ц
2,8	2,3	0,33

Вирощування люпину білого сортів Либідь і Вересневий в ґрунтово-кліматичних умовах ФГ «Фаріон» Яворівського району Львівської області дає добрі урожаї зерна, високий вихід кормових одиниць і перетравного протеїну. Проте, за економічними та енергетичними показниками вирощування люпину білого сорту Либідь поступалося перед вирощуванням сорту Вересневий.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведеного огляду літератури і аналізу даних польових досліджень, проведених у 2021 році, можна зробити такі висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови фермерського господарства «Фаріон» Яворівського району Львівської області придатні для вирощування люпину білого на зерно.
2. Вирощуючи люпин на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах в умовах фермерського господарства «Фаріон» можна одержати 26,4-28,6 ц зерна з 1 га орної площі.
3. У порівнянні із сортом Либідь, сорт люпину Вересневий, в умовах фермерського господарства «Фаріон», забезпечує кращу якість зерна, дає на 2,8 ц/га більший вихід кормових одиниць і на 1,3 ц/га - перетравного протеїну.
4. В умовах господарства вирощувати на зерно люпин сорту Вересневий більш економічно вигідно, ніж сорт Либідь. Зокрема, чистий прибуток при вирощуванні люпину сорту Вересневий становив 11478 грн/га, собівартість 1 ц зерна – 398,7 грн, а рівень рентабельності – 100,7 %, тоді як у сорту Либідь вказані показники становили відповідно 9742 грн/га, 431,0 грн і 85,6 %.

Пропозиції виробництву

Для підвищення ефективності використання земельних ресурсів і поліпшення забезпечення тваринницької галузі кормами, попередньо пропонуємо фермерському господарству «Фаріон» Яворівського району Львівської області вирощувати на зерно люпин сорту Вересневий.