

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА
ІМЕНІ ГНАТА ЗАПАДНЮКА**

Допускається до захисту

« » _____ 2025 р.

В.о. завідувача кафедри основ
тваринництва імені Гната Западнюка

(підпис)

доктор вет. наук, професор Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: «Вивчення сортових особливостей формування

продуктивності і поживності зерна люпину»

Виконав студент групи Аг-64

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Сіжук Віталій Сергійович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **О.В. Гаськевич**

Дубляни 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА
ІМЕНІ ГНАТА ЗАПАДНЮКА**

Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність Н1 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
основ тваринництва
імені Гната Западнюка
(назва кафедри)

(підпис)

Огородник Н.З.
(Прізвище та ініціали)

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студенту
Сіжку Віталію Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)**

1. Тема роботи: «Вивчення сортових особливостей формування продуктивності і поживності зерна люпину».

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, докт.вет.н., професор.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНУП № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

2. Строк подання студентом роботи до «26» листопада 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела 86;

2. Варіанти досліджу: сорт люпину білого Рапсодія (контроль), Барвінок (перша дослідна група) і Чабанський (друга дослідна група);

3. Ґрунти – дерново-підзолисті піщані;

4. Природно-кліматична зона: Лісостепова.

4.Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови та методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці та захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки і пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 22 шт.

2. Світлинки – 8 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці та захисту населення	Городецький І.М., доцент кафедри інженерної механіки	05.02.2025		
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., в.о. завідувача кафедри екології та захисту довкілля	05.02.2025		

7. Дата видачі завдання «05» лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів люпину білого на урожайність і поживну цінність їх зерна.	2024-2025	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	06.02- 20.06.2025	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	21.06- 17.08.2025	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	18.08- 19.10.2025	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	20.10- 27.10.2025	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	28.10- 04.11.2025	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	05.11- 25.11.2025	

Студент

Сіжук В.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Огородник Н. З.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

УДК 633.367:636.083.2

Вивчення сортових особливостей формування продуктивності і поживності зерна люпину. Сіжук Віталій Сергійович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка. – Дубляни, 2025 р.

87 с. основної частини, 22 таблиці, 8 світлин, 86 джерел

Упродовж 2024-2025 років досліджувались три сорти білого люпину. Метою роботи було вивчення урожайності і поживної цінності сортів люпину Рапсодія (контроль), Барвінок (перша дослідна група) і Чабанський (друга дослідна група).

Згідно досліджень у 2024 році на етапах бутонізації, цвітіння та формування зелених бобів висота рослин сорту Барвінок була більшою за контрольні показники на 3,1%; 6,3% та 8,8% відповідно, тоді як у сорту Чабанський ці значення перевищували контроль на 1,6%; 5,0% і 4,5%. У 2025 році вказаний показник у сорту Барвінок у фазах бутонізації, цвітіння та формування зелених бобів був вищим на 5,8%; 3,1% і 7,3% у порівнянні з контролем, а у сорту Чабанський – на 3,5%; 1,2% та 5,8% відповідно.

Маса зерна з однієї рослини у сорту Барвінок перевищувала контрольний сорт на 18,5%, а у Чабанського – на 7,3%. За кількістю бобів і зерен різниці у сорту Барвінок були більшими на 8,3% і 6,6%, ніж у сорту Рапсодія, а у сорту Чабанський ці показники перевищували контрольні на 4,6% та 2,2% відповідно. Маса тисячі зерен у білого люпину Барвінок була більшою на 10,4%, а в сорту Чабанський – на 4,0% у порівнянні з люпином сорту Рапсодія.

За урожайністю зерна найвищі показники у роки досліджень продемонстрував сорт Барвінок – 26,8 ц/га, це на 6,2 ц/га було більше, ніж у Рапсодії. При цьому сорт Чабанський показав урожайність на рівні 23,6 ц/га, а це на 3,0 ц/га перевищувало контроль.

Сорт Барвінок, а особливо Чабанський характеризуються підвищеним вмістом протеїну і жиру, кращими показниками фактичного і очікуваного жирівідкладання, а також дещо вищою енергетичною цінністю корму, порівняно

з сортом Рапсодія. Перевагою білого люпину сорту Барвінок є висока, економічна та енергетична ефективність вирощування на зерно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Біологічна роль і кормова цінність люпину.....	10
1.2 Види та сорти люпину.....	14
1.3 Вимоги до вирощування люпину.....	18
Розділ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
2.1 Характеристика ґрунтів у межах дослідних полів.....	25
2.2 Кліматичні показники упродовж років досліджень.....	27
2.3 Методика проведення досліджень.....	29
2.4 Технологія вирощування в господарстві люпину.....	30
2.5 Характеристика досліджуваних сортів люпину.....	31
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
3.1 Формування урожайності сортів люпину.....	37
3.2 Зернова продуктивність сортів люпину.....	39
3.3 Хімічний аналіз зерна сортів люпину.....	41
3.4 Поживна цінність зерна сортів люпину.....	42
3.5 Економічна ефективність вирощування сортів люпину.....	49
3.6 Енергетична ефективність вирощування сортів люпину.....	50
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	52
4.1 Охорона праці.....	52
4.2 Гігієна праці, техніка безпеки й пожежна безпека.....	53
4.3 Система заходів за надзвичайних ситуацій.....	55
Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	57
5.1 Забруднення і охорона ґрунтів.....	57
5.2 Забруднення і охорона природних водойм.....	58
5.3 Забруднення і охорона атмосферного повітря.....	60
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	63
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	65

ДОДАТКИ	75
Додаток А Технологічна карта вирощування у господарстві люпину.....	76
Додаток Б Статистична обробка урожайності у 2024 році сортів люпину.....	80
Додаток В Статистична обробка урожайності у 2025 році сортів люпину.....	81
Додаток Г Світлини досліджуваних сортів люпину.....	82
Додаток Д Тези доповідей Міжнародного форуму.....	84

ВСТУП

Актуальність теми. Вирощування люпину відкриває нові перспективи для одночасного розв'язання проблеми дефіциту в тваринництві рослинного протеїну та збереження екологічної рівноваги у природі [3, 43, 57, 65, 84]. Упродовж десяти років площі посіву цієї культури зазнали змін й не відповідають потребам господарств й науковим прогнозам, що підкреслює недостатню увагу до потенціалу даної культури.

Люпин є важливою ланкою не лише для покращення фізико-механічних характеристик ґрунтів і підвищення їх родючості, але й завдяки короткому періоду вегетації слугує ефективним попередником для культур у науково-обґрунтованій сівозміні [2, 25, 26]. Ця бобова культура збагачує структуру ґрунту гумусом, розпушує його шари, а також сприяє поверненню Калію й інших поживних елементів у зону кореневої активності [16, 32, 40, 55]. Люпин здатний трансформувати важкодоступні сполуки Фосфору та Калію у легкорозчинні форми і після нього для наступних культур у сівозміні в ґрунті залишається значна кількість Нітрогену, Фосфору та Калію [22, 60, 63, 64, 69, 75]. До того ж, алкалоїди, що містяться в рослинах люпину, покращують фітосанітарний стан ґрунтів [1, 50, 54].

Попри значний потенціал у кормовому та агротехнічному аспектах, посіви люпину на зерно залишаються обмеженими, а рівень урожайності суттєво поступається генетичним можливостям існуючих сортів [10, 35, 56, 73, 76]. З виведенням нових ранньостиглих і високоврожайних сортів люпину, які відзначаються стійкістю до антракнозу, виникла потреба в оптимізації технології вирощування цієї культури й дослідити вплив кліматичних змін на біологічні характеристики [18, 19, 44, 72].

Мета й завдання. Основною метою даної роботи стало з'ясування врожайності сортів білого люпину Рапсодія, Барвінок і Чабанський та аналіз показників поживної цінності їх зерна.

До завдань цих досліджень належало:

визначення складових елементів, що формують структуру врожаю зерна сортів люпину;

оцінка рівня продуктивності сортів люпину;

аналіз хімічного складу зерна білого люпину Рапсодія, Барвінок і Чабанський;

проведення розрахунків щодо кормової цінності зерна досліджуваних сортів люпину;

вивчення економічної доцільності та енергоефективності вирощування сортів люпину у виробничих умовах.

Об'єктом досліджень – урожайність люпину сортів Рапсодія, Барвінок і Чабанський і поживні характеристики їхнього зерна.

Предмет досліджень включав безпосередньо самі сорти люпину, а також вивчення їх хімічного складу, кормової цінності, виходу поживних речовин з одиниці площі та показники економічної й енергетичної ефективності.

Методи досліджень. Робота базувалась на проведенні польових дослідів, лабораторних аналізів, визначенні кількісних показників зерна, а також виконанні математично-статистичних методів. Обробку результатів, включаючи дисперсійний аналіз і розрахунок варіаційних показників, здійснювали відповідно до загальновизнаних наукових методик.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше здійснено порівняльну оцінку врожайності та кормової якості зерна сортів люпину Рапсодія, Барвінок і Чабанський. У ході досліджень з'ясовано, що на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах сорт Барвінок забезпечує вищий рівень продуктивності. Натомість сорт Чабанський формує зерно з підвищеним вмістом протеїну, а також характеризується нижчим рівнем клітковини, що свідчить про його вищу поживну якість.

Практичне значення отриманих результатів. Оцінювання сортів люпину за ключовими компонентами врожайності дало підстави рекомендувати сорт Барвінок для використання на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах, оскільки це позитивно впливає на прибутковість аграрного виробництва. Сорт

Чабанський демонструє кращу структуру урожаю, а його зерно має вищі кормові характеристики, зокрема великий вміст білка.

Публікації. У рамках тематики магістерського дослідження було оприлюднено тези на тему: «Формування урожайності сучасними сортами білого люпину», які представлено під час XXVI Міжнародного форуму, що відбувся 08-10.10.2025 року в Дублянах.

Апробація результатів. Окремі результати роботи було представлено на засіданнях студентського наукового гуртка кафедри основ тваринництва імені Гната Западнюка.

Структура і обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційні дослідження охоплюють 87 сторінок друкованого тексту, містять 22 таблиці та 8 ілюстративних зображень. Текстова частина складається з вступу, п'яти розділів із відповідними підрозділами, десяти висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та п'яти додатків. У бібліографії наведено 86 наукових джерел, з яких дев'ять оформлено латиницею.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічна роль і кормова цінність люпину

Лідером в світі з виробництва насіння люпину є Австралія [26]. У цій країні обсяги виробництва насіння люпину становлять 474,6 тис. т, що складає 47% від усього світового його виробництва [70]. При цьому світова й українська статистика не подає показники виробництва зеленої маси люпину, лише зерна.

Щорічно посіви люпину на зерно в нашій країні зменшуються, згідно державних статистичних даних на сьогодні вони займають лише 5 тис. га, на 35% менше, ніж у минулому році [84]. Хоча раніше в Україні його насінницькі посіви займали площі майже 100 тис. га, а площі у понад 300 тис. га використовувались з кормовою ціллю [49]. У світі 2 млн га було зайнято для вирощування люпину, у тому числі 500 тис. га використовувалось на зерно [53, 56].

Люпин вирощують для одержання насіння, на зелену масу, яку використовують для годівлі великої рогатої худоби, а також як зелене добриво для підвищення родючості ґрунтів [3]. Скорочення поголів'я ВРХ зменшило потребу в зеленій масі, а рослинництво для покращення родючості ґрунтів стало використовувати прибутковіші культури й застосування органічних та мінеральних добрив [32, 57].

Основними державами-імпортерами зерна люпину на сьогодні є Нідерланди, щорічно в цій країні експорт становить 86%, а в Польщі – 12% [59]. Україна не імпортує насіння люпину, але здійснює його експорт. У довоєнний час експорт насіння люпину становив 4,2 тис. т, на суму близько 1,4 млн \$, що складало 50% усього виробництва насіння даної культури в Україні [70]. Обсяги експорту насіння люпину щорічно динамічно змінюються залежно від низки об'єктивних чинників [50].

Проте поступово агровиробники починають звертати увагу на цю культуру, тому зростає потреба у її вирощуванні на кормові цілі і використання в якості сидерату [16]. Вирощування кормового люпину передбачає контроль за кількістю в насінні алкалоїдів [7].

Актуальним є використання люпину з метою отримання зеленої маси і зерна, яке характеризується високим вмістом білку [3, 65]. У складі зерна злакових культур вміст білку у середньому становить 8-13%, в бобах кормових, горосі, виці – 22-30%, а в зерні люпину залежно від сорту та виду – 34-45% [49].

Суха речовина вегетативної маси кормового люпину загалом містить 18-22% білку [53]. Слід зазначити, що білок його зерна характеризується великою кількістю майже усіх незамінних амінокислот, окрім вкрай необхідного лімітуючого метіоніну [60]. Особливість люпину полягає у оптимальному балансі амінокислот в складі білка [65]. До складу білкової фракції входить більшість незамінних амінокислот, відповідно протеїн люпину за цим показником наближається до соєвого [43]. Загальний вміст найважливіших амінокислот у сухій речовині сої сягає 154,0 г/кг, у жовтого люпину цей показник дорівнює 152,0 г/кг [34, 46]. З огляду на це зерно цієї культури є цінною сировиною для балансування за білковим і амінокислотним складом комбикормів [65].

Вміст сирого протеїну в кг зерна люпину залежно від виду відрізняється, в жовтого становить 367,0 г, білого – 320,0 г, у вузьколистого – 290,0 г [10, 13, 46]. Порівняно зі злаковими культурами вміст сирого протеїну в зерні люпину втричі перевищує, а півтора рази переважає його вміст в горосі [49]. При цьому виробництво люпинового білку з огляду на витрати енергії в півтора-два рази є дешевшим, ніж решти зернобобових культур, а порівняно зі злаковими зернофуражними культурами – в 3,5-4,0 рази ефективніше [27].

Білок люпину, на відміну від інших бобових культур, має вищий ступінь перетравлення й порівняно з білком сої не потребує додаткових затрат на його переробку [49]. На відміну від сої, зерно люпину не проходить температурної обробки перед згодовуванням, крім подрібнення, оскільки позбавлене нітратів та танінів, речовин, що інгібують трипсин й відповідно негативно впливають на роботу травної системи тварин [52, 85].

На харчові цілі використовується зерно білого люпину [10]. Тому дуже важлива розробка спеціальних сортів безалкалоїдного білого люпину, адже використання їх у виробництві сприятиме збільшенню обсягів харчового білка

[48, 60, 73, 80]. Ефективність годівлі тварин зерном безалкалоїдного білого люпину беззаперечна, адже його білок швидко перетворюється в тваринницьку продукцію [40]. Виробництво білка люпину, порівняно з тваринним білком, вимагає у 13 разів менше витрат енергії і в 4 рази потребує менше орних земель [53, 79].

У США зерно білого люпину разом з зерном сортів м'якої пшениці використовується у технології виробництва борошна [12]. Виготовлені з цього борошна макаронні вироби характеризуються низьким ступенем розварювання [51]. В Чилі люпинове борошно використовують для приготування різноманітної випічки та мармеладу. Ці продукти містять 10% борошна з люпину і необхідні хворим діабетом, адже знижують в крові рівень цукру [85]. З зерна білого люпину білкову пасту використовують в технологіях виготовлення ковбасних виробів і в консервній промисловості [10, 79].

Спартеїн алкалоїд люпину у фармакології використовується в якості аритмічного компонента у складі препаратів, що впливають на серцеву діяльність, його моторну функцію, на нервову систему [85]. Досліджується ефективність алкалоїдів люпину як біологічного регулятора росту і природного інсектициду [7].

Встановлено, що алкалоїди люпину позитивно діють на фітосанітарні властивості ґрунтів [16]. Згідно досліджень в зерні й зеленій масі люпину у різних видів є різна кількість алкалоїдів: у багаторічного люпину – 1,07-1,75%, білого люпину – 0,75-2,74%, жовтого люпину – 0,12-1,68% і синього люпину – 0,005-3,68% [7, 11]. Проте в кормових сортах люпину великий вміст алкалоїдів є небажаним [10]. В годівлі тварин використовують сорти безалкалоїдного люпину кормової групи, в яких вміст алкалоїдів складає 0,001-0,05% [48, 73].

У сівозміні вирощування люпину зменшує втрати непоновлювальної енергії та використовується в якості джерела відновлювальної енергії, адже його біомаса швидко накопичується під впливом енергії сонця [15]. При цьому вартість білка бобових вдвічі-втричі менша, порівняно зі злаковими культурами [3]. Питома теплота згоряння зеленої маси вузьколистого люпину перебуває на рівні 15,8 МДж/га, тоді як торф виділяє 8,1 МДж/га, а дрова – 10,2 МДж/га [12].

Собівартість виробництва перетравного протеїну із зерна люпину становить 156 умовних одиниць, зерна гороху – 260, бобового сіна – 300, а люцернового борошна – 360 [40, 51, 80]. За вирощування люпину на зелену масу затрачається в 4 рази менше енергії, порівняно з вирощуванням соняшнику, кукурудзи й інших колосових культур [48]. Енергоємність люпинового силосу в 10 разів менша, порівняно з силосом, виготовленим з кукурудзи [40].

Із важкорозчинних сполук люпин здатний використовувати Фосфор та Калій [32, 75]. У результаті вирощування даної культури кращим стає азотне, фосфорне і калійне живлення наступних після вирощування люпину культур в сівозміні [40]. Зелена маса цієї культури за впливом на рівень урожайності наступної культури еквівалентна внесенню 30,0-40,0 т/га гною [29].

Значення люпину через його здатність до фіксації Нітрогену з повітря шляхом симбіозу з бульбочковими бактеріями, завдяки високому вмісту в зерновій та зеленій масі білка, ненасичених жирних кислот і цукрів за мінімального накопичення нітратів, відсутності інгібіторів трипсину й таніну дуже різноманітне [43, 65, 80]. Зокрема цій культурі властиве суттєве покращення родючості ґрунтів після її вирощування, вона сприяє біологізації земель, поряд з використанням у годівлі худоби, з люпину виготовляють продукти харчування, він слугує сировиною для парфумерної і лакофарбової промисловостей, медичних препаратів, тощо [16, 67, 79, 84]. Такі широкі можливості для використання люпину є передумовою для збільшення його посівних площ в світі й дослідження спектру сфер практичного застосування [40].

Серед усіх бобових однорічних культур люпин має найвищу Нітрогенфіксуєчу властивість і здатний до накопичення у біомасі великої кількості екологічного симбіотичного Нітрогену 80,0-400,0 кг/га [16, 60, 68]. За кількістю Нітрогену вегетативна маса люпину аналогічна гною, інколи навіть вміст біологічного Нітрогену в його біомасі перевищує органічні добрива [24]. Органічні рештки після вирощування люпину слугують джерелом енергії, яке використовується ґрунтовими мікроорганізмами для свого розвитку,

життєдіяльність цієї мікрофлори покращує властивості ґрунту і збільшує його родючість [23, 84].

Один гектар посівів зернобобових культур здатний зафіксувати в продукції понад 52,0 кг Нітрогену та накопичити у вигляді рослинних решток близько 53,0 кг цього елемента [42, 60]. Загалом сприятливі умови вирощування дозволяють люпину накопичити в ґрунті від 150,0 до 200,0 кг/га біологічного Нітрогену, що можна прирівняти до застосування 0,5-0,6 т/га аміачної селітри [16, 43, 68, 84].

Ефективність приорювання тони сидерату з люпину, внаслідок досить низьких виробничих затрат на його вирощування, на відміну від одержання і використання підстилкового гною, є вищою більш, ніж у 3,5 рази [3, 75]. Упродовж вирощування на полі зернобобових культур для отримання сидерату ґрунт накопичує до 28,0 т/га Нітрогену, що відповідає внесенню 85,0 т аміачної селітри [46].

Позитивний ефект від вирощування люпину на вміст гумусу в ґрунті є беззаперечним [1]. Проте, баланс гумусу визначається тим, що в процесі приорювання потрапляє в ґрунт чи уся біомаса люпину, яка використовується в якості сидерату чи пожнивні й кореневі рештки [57, 70]. Вирощування люпину на сидерат дозволяє потрапити у ґрунт при приорюванні біомаси 150,0-240,0 кг/га Нітрогену, а з пожнивними і кореневими рештками – його 60,0-150,0 кг/га [35, 67].

1.2 Види та сорти люпину

До роду *Lupinus* відносяться два підроди [61]. До підроду *L. A. Eulupinus Aschers. et Graebn* належать одинадцять видів, сюди ж входить жовтий люпин (*L. luteus*), білий (*L. albus*) та блакитний або синій, який більш відомий як вузьколистий (*L. angustifolius*) [2, 9, 12, 20, 32, 37, 46]. Ці різновиди поширені в європейських країнах, тоді як андський (*L. mutabilis Sweet*) культивується у Південній Америці [10, 13]. В Україні ця культура зосереджена переважно на Поліссі та в північних районах Лісостепової зони [46, 71]. У господарствах країни вирощуються всі три європейські види [36, 45, 74, 86]. Зокрема, жовтий та синій люпин найбільше впроваджують у виробництво у Чернігівській,

Рівненській, Житомирській, Сумській, Київській і Волинській областях, тоді як білий в найбільшій кількості використовують у Лісостеповій зоні та на Закарпатті [12, 19, 31, 38, 73].

Усі згадані різновиди люпину чутливі до зволоження, тому культивуються у регіонах із достатньою кількістю опадів [35]. Під час проростання його насіння споживає удвічі чи навіть втричі більше води за зернові культури [51]. Транспіраційний коефіцієнт у різних видів сягає 600-700 [72]. Найбільша потреба у волозі спостерігається у час бутонізації і до формування бобів [50].

Білий, жовтий і синій люпини за морфологічними ознаками мають свої особливості [11, 29, 71]. Жовтий люпин належить до однорічних рослин, висота яких сягає 1,0-1,5 м [8]. Його стебло має гранчасту форму, добре галузиться та густо вкрите листками [46]. Вегетативні органи опушені, мають світло-зелене забарвлення. Листки пальчастого типу, розташовані на довгих черешках, складаються з 8-11 широколанцетних часток [21]. Суцвіття середніх розмірів, жовтого кольору, відзначаються характерним ароматом.

Боби опушені, приплюснуті, містять 3-5 насінин. У період стиглості вони набувають коричневого відтінку та легко розтріскуються [2]. Насіння сплюснене, округло-ниркоподібне, переважно жовтувато-біле чи біле, інколи темно-коричневе або мармурове з обох боків з білою плямою схожою на півмісяць [19]. Середня маса тисячі зерен становить 120,0-140,0 г [20].

Ця культура відчутно реагує на зниження температури, хоча витримує короточасні заморозки у -4°C [8]. Жовтий люпин добре пристосований до піщаних ґрунтів, невибагливий до їхньої родючості [5, 19]. На піщаних ділянках він формує більшу зелену масу за синій та забезпечує кращі врожаї [61]. Оптимально розвивається на кислих ґрунтах, проте, не пристосований до лужних ґрунтових умов [50].

Люпин білий вважається найбільш продуктивним серед решти цього роду [58, 73]. Висота його рослин сягає 1,5-2,0 м, вони опушені, характеризуються світло-зеленим відтінком [4]. Листкові пластинки великі, розміщені на подовжених черешках, складаються з 7-9 видовжено-овальних сегментів; верхня сторона листка гладенька, нижня – опушена [57, 82]. Рослини утворюють

суцвіття типу китиця, квіти забарвлені у білий колір із синюватим відтінком, не мають аромату [58].

Плоди – довгасті боби, вкриті опушенням, при досяганні набувають бурожовтого забарвлення [57]. Зерно схоже до квасолі й відзначається великими розмірами, сплюснене, має біле, кремове, рожеве забарвлення, округло-кутасте [59]. Маса тисячі зерен в сортів білого люпину коливається у межах від 250,0 до 450,0 г, а вміст олії в них сягає 15% [4, 83]. Для повноцінного розвитку білий люпин потребує земель з кращою родючістю [62]. Він може вирощуватись на нейтральних і слабокислих субстратах, а також на зв'язних ґрунтах [58]. Його вегетаційний період триваліший, порівняно з жовтим люпином [50, 81].

Вузьколистий люпин належить до однорічних культур висотою 1,0-1,5 м [12, 38, 71]. У порівнянні з жовтим видом він характеризується швидшим ростом, менш розгалуженим стеблом і кількістю листків, слабшим затіненням [7, 27]. Листки темно-зеленого кольору з 7-9 вузьких ланцетної форми сегментів; верхня сторона залишається гладенькою, тоді як нижня – опушена [9, 15]. Квітки формують щільні суцвіття синього забарвлення [13]. Серед вузьколистих форм трапляються рослини з білими, рожевими чи фіолетовими квітками [14, 74].

Насіння має округло-ниркоподібну або овальну форму, забарвлення від сірого до темно-крапчастого [2, 28]. Середня маса тисячі зерен становить 150,0-180,0 г [14, 30, 33]. Цей вид люпину не вимогливий до тепла та виявляє вищу стійкість до короточасних заморозків, у порівнянні з жовтим [24, 66, 72]. Найбільш підходить до вирощування зв'язних суглинках і проявляє слабку реакцію на лужні ґрунти [35, 76].

Сучасні сорти люпину, представлені на внутрішньому ринку, зазвичай належать до вітчизняних [45, 71]. Зокрема, Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва створив вісім сортів: із жовтого – Чернігівець, Золотий купол, Прогресивний і Ярило; білого – Щедрий 50 та Рапсодія; із вузьколистого – Локомотив і Юліан [5, 11, 13, 31, 37, 61, 73]. Нині селекційна робота спрямована на створення форм із коротшим періодом вегетації [29, 36]. Це дозволяє, з одного боку, уникати негативного впливу літніх посух, а з іншого – забезпечувати швидше вивільнення площі для наступної

культури [28]. Водночас актуальним є підвищення врожайності зерна і зеленої маси, а також поліпшення стійкості до хвороб [23, 66].

Середній показник продуктивності люпину на зерно в світі складає близько 11,5 ц/га, а в Україні сягає 14,0 ц/га [33, 52, 74]. За застосування інтенсивних технологій вирощування цієї культури дають можливість підвищити урожайність її зерна до 25,0-28,0 ц/га [41, 76]. За сприятливих умов вирощування білий люпин здатний формувати врожайність зеленої маси до 550,0 ц/га, а на дослідних ділянках у певні роки показники сягають 700,0 ц/га [66]. Жовтий люпин у середньому забезпечує 400,0-500,0 ц/га, тому його переважно використовують як сидеральну культуру в сумішах, тоді як білий частіше вирощують на зерно [59].

У Інституті землеробства НААН створили понад 30 сортів цієї культури [34, 38, 61]. Нові форми відзначаються високим рівнем продуктивності зерна й зеленої маси, стійкістю до фузаріозного ураження, зниженим вмістом алкалоїдів, підвищеною концентрацією білка та жиру [7, 79]. Найвідоміші сорти білого люпину: Серпневий, Барвінок, Макарівський, Чабанський і жовтого: Агат Полісся, Бурштин, Світязь [5, 61, 73]. Ці сорти відзначаються урожайністю зерна до 45,0 ц/га та зеленої маси на рівні 700,0 ц/га, вмістом протеїну у зерні до 40%, посухостійкістю та резистентністю до фузаріозу й належать до скоростиглих [23, 66]. Тривалість вегетації у селекційних форм білого люпину складає 105-120 діб, а жовтого – 90-100 діб, що робить їх придатними для використання під озимі культури [22, 65, 86]. Період від появи сходів до цвітіння у білого люпину коротший на 7-10 діб [59, 62]. Найбільш ранньостиглим серед сортів білого люпину є Серпневий, а серед жовтого – Світязь [59, 61].

Перспективи для збільшення посівних площ під сортами люпину в Україні залишаються значними [5]. Це зумовлено наявністю понад 10 млн гектарів кислих супіщаних та піщаних земель, для яких ця культура є однією з найважливіших [74]. Широке впровадження у виробництво високопродуктивних сортів забезпечить підвищення частки люпину в сівозмінах, що забезпечить тваринництво кормами та водночас поліпшить екологічний стан агроландшафтів [23, 24, 53].

1.3 Вимоги до вирощування люпину

Люпин розглядається як цінний попередник для вирощування озимого ріпаку [86]. Попри можливі фітосанітарні ризики, пов'язані з поширенням певних хвороб, використання падалиці ріпаку у складі бінарних посівів з люпином створює ряд агрономічних переваг [8]. Слід зазначити, що білий вид люпину, на противагу жовтому, проявляє вищі вимоги до умов вирощування: він краще розвивається на структурованих ґрунтах із високою здатністю утримувати вологу та слабокислою чи нейтральною реакцією середовища (рН має перебувати у межах 6-7) [18, 50, 62, 65].

Як попередник ця культура придатна для значної кількості сільськогосподарських рослин, проте, її небажано висівати після інших представників родини бобових [38]. Люпин є спільним носієм хвороб, характерних для соняшнику, а також для сої та ріпаку, що обов'язково необхідно пам'ятати при формуванні сівозміни та використанні зелених добрив за його участю [2, 76]. За наявності у сівозміні сої застосування люпину як сидеральної культури вважається недоцільним [49].

З агротехнічної точки зору сіяти люпин безпосередньо на свіжозораному полі не рекомендується [18]. Доцільно витримати певний проміжок часу для ущільнення ґрунту та провести якісне коткування, яке бажано здійснити ще до посіву [33]. Післяпосівне коткування зазвичай виявляється малоефективним і небажаним [35]. Основною вимогою передпосівного обробітку поля під люпин є максимальне збереження вологи та створення оптимальних умов для рівномірного й поверхневого загортання його насіння [1, 81].

У разі вирощування люпину для отримання зерна оптимальним є висів насіння у максимально ранні строки [22]. Для зони Полісся найбільш доцільним вважається проведення посіву в першій або другій декаді квітня, хоча останнім часом аграрії, що використовують селекційне насіння, успішно здійснюють сівбу вже наприкінці березня [17, 50, 71]. Культура відзначається високою стійкістю до низьких температур: молоді сходи здатні витримувати зниження температури повітря до -5°C [33, 62, 78]. Тому посівні роботи доцільно починати одразу після

того, як з'являється перша ж можливість виїзду техніки на поля [37]. Як наголошувалось, це зумовлено тим, що важливим агротехнічним чинником для люпину залишається достатня забезпеченість вологою [73].

Ранній термін сівби забезпечує інтенсивніші та дружніші сходи, знижує ураження рослин шкідниками і патогенами, а також сприяє більш вирівняному дозріванню посівів [22, 36, 41]. У випадку ж запізнення з висівом у роки з прохолодними умовами влітку, спостерігається суттєве зниження урожайності білого й середньостиглих різновидів жовтого люпину, а строки їхнього дозрівання зміщуються на осінній період із менш сприятливими умовами для збирання [4].

Для товарних посівів люпину застосовують традиційний рядковий спосіб сівби формуючи міжряддя шириною 15,0 см [41, 55]. Водночас норма висіву схожих насінин для сортів жовтого і вузьколистого люпину становить 1,0-1,2 млн на гектар (що відповідає 165,0-180,0 кг/га), а для білого люпину – 0,9-1,0 млн/га [9, 10, 12, 13, 15, 53]. Через більший розмір, порівняно з вузьколистим, норма для висіву насіння білого люпину є вищою та коливається у межах 250,0-350,0 кг/га [17, 41, 54].

Використання широкорядних посівів виявляється ефективним лише у разі вчасного й якісного проведення міжрядного обробітку люпину [59]. Зазвичай така технологія застосовується переважно у його насінневих посівах. Останніми роками спостерігається тенденція до підвищення норми висіву – навіть до 1,5-1,7 млн насінин на гектар [41, 77]. Це має подвійний позитивний ефект: з одного боку, додаткові рослини підвищують фіксацію Нітрогену, з іншого – щільне розміщення рослин знижує поширення бур'янів у посівах люпину [1, 63, 64]. Даний чинник особливо актуальний, оскільки асортимент гербіцидів призначених для люпину обмежений, на практиці ж застосовують як ґрунтові препарати, так і грамініциди у період його вегетації [34].

Ключовим агротехнічним заходом є контроль глибини загортання насіння люпину, оскільки нерівномірність розміщення посівного матеріалу стає чинником зрідження густоти посівів, відтермінування сходів, асинхронності в періоді цвітіння та різного часу досягання зерна [28, 30]. Оптимальна глибина

загортання люпину визначається типом ґрунту та рівнем його зволоження: для білих, жовтих і вузьколистих сортів вона не повинна перевищувати 2,0-3,0 см на достатньо структурованих суглинках і 3,0-4,0 см за достатньої вологості на легких піщаних та супіщаних ґрунтах [17, 41].

Люпин характеризується відносно слабкою реакцією на мінеральні добрива, тому система удобрення повинна формуватись із визначенням рівня родючості ґрунту, наявності основних поживних речовин і специфічних потреб окремих видів культури [1, 75].

Внесення Нітрогенвмістних добрив під посіви люпину вважається недоцільним, оскільки рослини задовольняють власну потребу в цьому елементі завдяки процесу його біологічної фіксації [35]. Використовуючи симбіотичні бульбочкові бактерії, люпин засвоює Нітроген із атмосфери, не лише повністю забезпечуючи власний розвиток, але й накопичує у ґрунті значні його запаси, причому у легкодоступній для інших культур формі [16, 60, 69]. За результатами досліджень, якщо люпин культивують для отримання зернової продукції величина накопиченого Нітрогену становить 50,0-100,0 кг/га, тоді як у випадку використання культури для сидерального посіву із переораною зеленою масою у ґрунт потрапляє 150,0-230,0 кг/га Нітрогену [18, 43, 64].

На відміну від Нітрогену, застосування фосфорно-калійних добрив у системі вирощування люпину є доцільним, проте, їхні дози мають визначатися виходячи з агрохімічних показників ґрунту [34]. Коренева система люпину далеко проникає в глибину ґрунту, що дозволяє кореневим виділенням розкладати важкорозчинні фосфати перетворюючи їх у легкозасвоювані для рослин сполуки Фосфору [32]. Коріння люпину досягає глибоко залягаючих елементів і використовує у синтетичних процесах, засвоює з підорного шару Калій, внесений під попередник [52].

На легких піщаних і супіщаних ґрунтах доцільно застосовувати калійні добрива у дозі 60,0-80,0 кг/га д. р. (калійна сіль, каїніт, суперфосфат, фосфоритне борошно) [32]. Коренева система люпину далеко проникає в глибину ґрунту, що дозволяє кореневим виділенням розкладати важкорозчинні фосфати перетворюючи їх у легкозасвоювані для рослин сполуки Фосфору [75]. Коріння

люпину досягає глибоко залягаючих елементів і використовує у синтетичних з підорного шару Калій, внесений під попередник [77]. На легких піщаних і супіщаних ґрунтах доцільно застосовувати калійні добрива у дозі 60,0-80,0 кг/га д. р. (калійна сіль, каїніт, суперфосфат, фосфоритне борошно) [32].

Водночас люпин достатньо чутливий до мікроелементів, що підтверджується позитивною реакцією на Бор, Купрум, Молібден, Цинк й інші елементи живлення. Найчастіше такі комплексні мікродобрива вносять у фазі бутонізації – перед початком цвітіння, що сприяє підвищенню зернової продуктивності культури та істотно покращує фізіолого-біохімічні процеси у його рослинах. Важливим є використання хелатних мікродобрив, таких як LF-Біомолібден, LF-Бобові чи LF-Біобор [20, 34]. Насіння люпину ефективно реагує на передпосівне оброблення препаратами Біомолібден, Біобор чи Біоцинк, що стимулюють симбіотичну фіксацію Нітрогену [19, 68]. Зокрема, Біомолібден і Біобор активізують надходження в рослини Нітрогену, тоді як Біоцинк підсилює поглинання Калію та Магнію [21]. Урожайність культури підвищують Купрум і Кобальт [32, 56].

На початкових етапах органогенезу люпин виявляється надзвичайно вразливим до конкуренції з бур'янами [1]. За значного забур'янення посівів культура не здатна витримувати затінення, що призводить до пригнічення росту та зниження життєздатності рослин [6, 78]. Відповідно у проміжку від появи сходів до початку цвітіння необхідно забезпечити ефективний захист люпину від бур'янів. Обов'язковим елементом технології його вирощування є включення у систему захисту ґрунтових гербіцидів – їх вносять безпосередньо перед посівом насіння або після нього [70]. Зазвичай з цією метою слід використовувати препарати виготовлені на основі Прометрину (дозою 500,0 г/л), проте, в останні роки високу ефективність продемонстрував комплексний засіб Примекстра TZ Голд 500SC, що містить у своєму складі Метолахлор (312,5 г/л) і Тербутилазин (187,5 г/л) [6, 77]. Варто підкреслити, що для контролю однорічних дводольних бур'янів на люпині відсутні зареєстровані післясходові гербіциди [71].

Не менш важливим напрямом захисту є боротьба з хворобами люпину. У сучасних його посівах значного поширення набули іржа, цератофороз (бура

плямистість), антракноз, сіра гниль, борошниста роса, а також вірусні інфекції (мозаїка й вузьколистість) [8, 44, 47]. Суттєву загрозу становить і фузаріоз, що особливо шкодить вузьколистим різновидам і менш стійким сортам білого та жовтого люпину [42, 46].

Науковці підкреслюють, що основним елементом системи хімічного захисту люпину від хвороб є передпосівне протруювання його посівного матеріалу [71]. Для цього використовують препарати на основі таких діючих речовин, як Тирам, Карбендазим, Беноміл та інші [21]. Підготовка насіннєвого матеріалу включає комплекс заходів: ультрафіолетове опромінення у складі насіннєвих машин, протруювання та застосування стимулятора росту, зокрема Гумату Калію, дозою 1,0 л/т [19, 21, 34].

У випадку прояву симптомів антракнозу впродовж вегетаційного періоду рекомендовано використовувати фунгіцидні препарати із такими діючими речовинами як Тебуконазол, при цьому ефективним буде Фолікур – 1,0 л/га або у складі з Флутріяфолом – Імпакт 25, дозою 0,5 л/га чи Карбендазим [21]. Високу ефективність проти антракнозу люпину також демонструє препарат Амістар Екстра, що містить Азоксистробін (200,0 г/л) і Ципроконазол (80,0 г/л) [44, 47]. У цілому, для обмеження розвитку цієї хвороби можуть бути використані різні фунгіцидні засоби, які дієві від широкого спектру грибних інфекцій, поширених на сільськогосподарських культурах [42]. Для профілактики захворювань рекомендується біофунгіцид Ультрафіт [8, 20, 47].

Щодо ентомологічного захисту, то суттєвих загроз від шкідників на посівах люпину останнім часом не відзначається [72]. Водночас за теплої та посушливої весни є небезпека появи післясходових фітофагів – довгоносики та паросткової мухи [74]. У випадку перевищення порогу шкодочинності проти довгоносики застосовують інсектициди на основі Диметоату – Бі-58 Новий, по 0,7 л/га), Дельтаметрину – Децис, дозою 0,2 л/га або Лямбда-цигалотрину, зокрема препарат Карате – 0,1 л/га [35, 71]. Для захисту від шкідників в Україні також дозволені інсектициди Димефос, Штефесін (Дельтаметрин) [74].

У подальших фазах розвитку люпину на посівах можлива поява попелиці, переважно у період, наблизений до цвітіння [48]. При цьому шкідник зазвичай

зосереджується не на всьому полі, а переважно вздовж лісосмуг чи на ділянках з надмірним розміщенням рослин. Застосування інсектицидних обробок при цьому доцільне у випадку перевищення попелицею порогу шкодочинності [35]. Зокрема упродовж вегетації від попелиць можливе дворазове застосування Бі-58 Новий, дозою 0,5 л/га або одноразове обприскування Штефесіном, у дозі 0,2 л/га [18]. Останній препарат досить ефективний і від мінуючих мух, а Бі-58 Новий результативний також у боротьбі з кліщами, конюшинною товстонишкою, клопами [21].

На тих полях, де бобові культури ще не вирощувались, інокуляція люпину є обов'язковою технологічною операцією [35, 60]. Для цього рекомендовано використовувати спеціалізовані препарати, зокрема Ризогумін [8]. Водночас на полях із попереднім вирощуванням зернобобових інокуляція зазвичай не проводиться, оскільки вміст бульбочкових бактерій у ґрунті, як правило, є достатнім для формування симбіозу [42, 63].

Слід зазначити, що при вирощуванні люпину на зерно характерною є нерівномірність досягання бобів [58]. Після дозрівання вони схильні до швидкого розтріскування, що призводить до істотних втрат урожаю через осипання зерна [37]. Зауважено, що вузьколистий люпин відзначається дещо нижчою схильністю до цього процесу порівняно із жовтим [11, 76]. Проте загальноприйнятим елементом у технології вирощування зернового люпину є проведення десикації, що істотно зменшує втрати зерна та полегшує процес збирання урожаю [36].

Посіви люпину, що зазнали десикації, потрібно збирати шляхом прямого комбайнування [75]. У випадку загущених або забур'янених насаджень, де десикація не проводилась, застосовують роздільне збирання, яке здійснюють у фазі побуріння бобів приблизно 70-75% [71].

Зерно після обмолоту люпину часто потребує доведення вологості до оптимальних 14-15% [73]. Терміни збирання безпосередньо залежать від дати сівби: за висіву до 20 квітня жнива проводять наприкінці липня і спочатку серпня, а за пізніших строків посіву, наприклад після 5 травня, вони переважно припадають на середину серпня [50].

Офіційна статистика свідчить, що урожайність кормових видів люпину відносно є невеликою: для жовтого – у межах 8,0-10,0 ц/га, для білого – 16,0-18,0 ц/га [10]. Використання ж інтенсивної технології дає змогу підвищити цей показник до 25,0-28,0 ц/га [17]. У випадку відсутності втрат через обсіпання середній рівень урожайності згідно багаторічних спостережень становить близько 20,0 ц/га [33]. Проте за наявності розтріскування бобів мінімальний збір зерна люпину обмежується 15,0 ц/га [26]. Навіть за такої продуктивності ця культура все ж зберігає економічну доцільність вирощування [29, 39].

На сучасному етапі господарювання упродовж останніх 5-6 років ринкова вартість тони зерна люпину становила від 10-12 тис. грн, що вже забезпечує рентабельне виробництво з урожайністю на рівні мінімальних 15,0 ц/га і підкреслює перспективність вирощування цієї культури.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтів у межах дослідних полів

Ґрунтовий покрив дослідних полів представлений переважно піщаними дерново-підзолистими ґрунтами, хоча у регіоні трапляються заболочені території, зайняті лучними та торфово-болотними ґрунтами, що пов'язано із високим рівнем ґрунтових вод. При цьому лучні й торфово-болотні ґрунти зазвичай поширені на знижених ділянках рельєфу, а також навколо озер та у районі річкових заплав. Вони мають високу вологість й багаті на органічні речовини, проте, їх придатність до агрономічного використання визначається ступенем осушення та від меліорації. Натомість торфовища більш характерні для болотистої місцевості, особливо вони поширені у приозерних зонах й зазвичай використовуються під сінокоси, а після осушення під вирощування кормових культур.

Для обґрунтування умов вирощування досліджуваних сортів люпину проводили експерименти на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах, які є найбільш поширеними в межах господарства. Ці ґрунти сформувались на водно-льодовикових й на флювіогляціальних пісках, що знаходились під покривом змішаних і хвойних лісів. Для дерново-підзолистих піщаних ґрунтів властивий досить легкий механічний склад. Вони характеризуються підвищеною кислотністю ґрунтового розчину та низьким вмістом у них поживних речовин. При цьому потужність гумусового горизонту зазвичай не перевищує 15,0-20,0 см, що призводить до їх низької родючості. Водний режим дерново-підзолистих піщаних ґрунтів має проникність піщаних відкладів: на підвищеннях ділянках вони схильні до швидкого висихання, а у зниженнях – до перезволоження.

Згідно із наведеними у таблиці 2.1 даними, дерново-підзолисті ґрунти господарства відзначаються дуже високою водопроникністю й низькою вологоутримувальною здатністю. Агрофізичні властивості 10,0-20,0 см шару ґрунту вказують на те, що потужність гумусового горизонту була незначною, що може свідчити про поверхневий розвиток на бідних материнських породах

дернового процесу. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у межах дослідної ділянки коливався від 1,62 до 1,94%, а загальний Нітроген (за Корнфілдом) становив лише 0,087-0,12 %, що свідчить про низьке забезпечення органічними речовинами й а Нітрогенвмістними сполуками.

Таблиця 2.1 — Фізико-хімічна характеристика дерново-підзолистих піщаних ґрунтів у межах дослідних полів

Показник	Значення
Потужність гумусового горизонту	10,0-20,0 см
Вміст гумусу, %	1,62-1,94
Лужногідролізований Нітроген, %	0,87-0,12
Рухомі форми Фосфору, мг/кг	43,4-45,7
Обмінні форми Калію, мг/кг	54,3-59,6
Реакція ґрунту (рН)	5,6-5,7
Ємність катіонів, ммоль/100 г	9,2-9,8

Рівень забезпечення рухомим Фосфором і Калієм (за Чириковим) також був невисоким: у середньому 43,4-45,7 мг/кг і 54,3-59,6 мг/кг відповідно, що вказує на обмежені запаси цих мінеральних елементів для живлення рослин. Реакція ґрунтового розчину – сольове рН складала 5,6-5,7 (кисла), що є типовим для підзолистих ґрунтів й вимагає для поліпшення умов живлення рослин їх систематичного вапнування з метою нейтралізації кислотності.

Ємність катіонного обміну дерново-підзолистих ґрунтів була низькою (9,2-9,8 ммоль/100 г), що пояснюється слабким розвитком колоїдного комплексу за рахунок переважання піщаної фракції. Це знижує здатність вказаних ґрунтів до акумулювання поживних речовин й робить їх чутливими до вимивання елементів живлення. Слід зазначити, що природна родючість дерново-підзолистих ґрунтів оцінюється як низька, відповідно їх ефективне використання можливе тільки за умов застосування комплексних агротехнічних заходів. Для підвищення продуктивності цих земель серед основних заходів необхідне проведення систематичного внесення органічних й мінеральних добрив, вапнування та використання у сівозміні сидеральних культур.

2.2 Кліматичні показники упродовж років досліджень

Місце проведення досліджень перебуває на території, яка характеризується теплим й помірно вологим кліматом, але в деякі роки можливі посухи. На території всього регіону зима м'яка, часто упродовж цього сезону реєструються відлиги, а сильні морози в останні роки рідкість, літо переважно тепле й помірно вологе. Весняний період і осінній в основному носять затяжний характер, спостерігаються нестійкі погодні умови, в середньому переважають теплі дні з доволі хорошими запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту. Сумарні обсяги активних температур упродовж вегетаційного періоду сільськогосподарських культур становлять 2650-2680°C.

Навесні середньодобова температура повітря перевищує позначку у +5°C уже в другій половині березня, а восени знижується нижче цього рівня в середині листопада, інколи навіть на початку грудня. Позначка у +10°C зазвичай перетинається в середині квітня та жовтня. Вегетаційний період із середніми температурами вище +5°C триває близько 240 діб, а з показниками вище за +10°C становить орієнтовно 175 діб.

Літній сезон характеризується теплою, а в липні-серпні доволі спекотною погодою. Середні значення температури у травні-червні становлять 17-23°C, а в липні-серпні піднімаються до 25-35°C. Найвищі показники зафіксовані влітку сягають +39°C, а найнижчі – у січні-лютому -13-18°C. Перші осінні заморозки настають у першій декаді жовтня, останні весняні – на початку травня. Тривалість періоду без заморозків коливається в межах 180-195 діб.

Річна сума сонячної радіації досягає 95-98 ккал/см² (4052-4189 МДж/м²). На фотосинтетично активну радіацію упродовж вегетаційного сезону припадає близько 40 ккал/см² (1765 МДж/м²). Кількість опадів за рік у середньому становить 630-680 мм, коливаючись від 375 мм у посушливі роки до 917 мм у вологі. Середня тривалість періоду з дощами сягає 120-200 діб. Близько 75% річної суми опадів випадає у березні-жовтні, найбільше – у травні-липні.

Рівень урожайності зерна люпину значною мірою визначається кліматичними чинниками, передусім, кількістю опадів упродовж вегетації. У

розвитку цієї культури виокремлюють два особливо чутливі до вологи етапи: проростання насіння і до змикання рядів та період бутонізації й формування бобів. Нестабільність погодних умов ускладнює нормальний розвиток рослин, відповідно сорти з високою адаптацією можуть проявити власний потенціал продуктивності.

У 2024 році дефіцит вологи у квітні (було зафіксовано лише 60% від кліматичної норми) у поєднанні зі зниженими нічними температурами призвів до затримки появи сходів. Так, у люпину перші рослини з'явилися лише через 18 діб після посіву, а повні сходи сформувалися на 21 дібу. Додатковим стресовим чинником стали підвищені температури повітря у другій декаді травня, що перевищували багаторічний показник на 5-7°C, а також недостатнє зволоження ґрунту. Сумарна кількість опадів на початку року включно із травнем склала 112 мм за кліматичної норми 240 мм, тоді як запаси вологи в орному шарі (до 20,0 см) були низькими – 3,0-8,0 мм, а в 0-100,0 см становили 32-70 мм. Внаслідок цього міжфазні періоди розвитку люпину скоротилися.

На початку червня середньодобові показники температури перевищували багаторічну норму на 4-8°C. Через підвищений температурний режим та дефіцит вологи у фазі бутонізації, формування, наливу та досягання бобів відмічалось інтенсивне осипання квіток і зав'язі. Це негативно позначилось на кількості плодів, чисельності зерен у бобах і на рослині в цілому, а також на масі 1000 насінин, що, зрештою, зумовило зниження врожайності культури.

Подальше зниження температури у кінці червня та в липні разом із рясними опадами, що втричі перевищило норму сприяло поповненню запасів вологи, проте, призвело лише до часткового відновлення вегетації люпину а. Додатково в бобах відмічали поодинокі проростання зерна, що вплинуло на процес збирання врожаю та зумовило додаткові втрати.

У квітні 2025 року погодні умови виявилися більш сприятливими для формування сходів люпину. Травень характеризувався середньодобовою температурою, що була на 4°C вищою за норму та надмірною кількістю опадів: у першій декаді – 96%, у другій – 647%, у третій – 185% від багаторічного

показника. Таке поєднання температурного й вологісного режимів сприяло інтенсивному росту і розвитку сортів люпину.

У червні середня температура повітря перевищувала норму на $1,5^{\circ}\text{C}$, тоді як кількість опадів становила 75% від кліматичної норми. Водночас на початку червня було зафіксовано сильну зливу з поривчастим вітром та град, які пошкодили досліджувані посіви. Додатковим стресовим чинником стала злива в кінці червня, яка спричинила вилягання у фазі наливу бобів посівів люпину, що характеризувались більшою висотою рослин.

Липневий період відзначався підвищенням середньодобових температур, що пришвидшило досягання зерна й скоротило тривалість вегетації. У липні температура була на 5°C вищою за норму, а кількість опадів не перевищувала 53% від багаторічного рівня. Це зумовило скорочення міжфазних періодів у розвитку культури, внаслідок чого у досліджуваних сортів повну стиглість зерна відмічали в кінці місяця. Серпень також характеризувався підвищеною середньодобовою температурою: вона перевищувала норму на $3,5^{\circ}\text{C}$, тоді як сума опадів за місяць досягала лише 40% кліматичної норми.

Загалом розвиток сортів люпину упродовж досліджуваних років відбувався в умовах, нетипових для цієї кліматичної зони і за кількістю атмосферних опадів й за температурним режимом. Хоча в цілому клімат є достатньо сприятливим для аграрної діяльності й забезпечує отримання високих урожаїв сортів люпину.

2.3 Методика проведення досліджень

Польові досліді було закладено з врахуванням необхідних вимог, що прописані до ведення дослідної справи (Б.А. Доспехов). Розміри посівної ділянки складала $100,0\text{ м}^2$, облікової – $25,0\text{ м}^2$, у 3-разовому повторенні.

У дослідженнях використовувались сорти люпину: Рапсодія (контроль), Барвінок (перша дослідна група), Чабанський (друга дослідна група).

Застосовували загальноприйняту технологію вирощування люпину, прийняту для Лісостепової зони. Відбір проб ґрунту проводили навесні до внесення мінеральних добрив, орієнтуючись на відповідні фази росту та

розвитку культури. Вміст у ґрунті легкогідролізованого Нітрогену визначали за методикою Корнфілда, рухомих форм Фосфору і обмінного Калію – за методом Чирикова, кількість у ґрунті гумусу виявляли за Тюріним, а сольове рН – ґрунтового розчину за методом ЦИНАО.

Фенологічні спостереження й морфологічні дослідження рослин із посівів люпину проводили на ділянках у межах 1,0 м² в несуміжних повтореннях згідно методики Ф. М. Купермана. Відбір матеріалу й фенологічні дослідження за висотою рослин люпину білого здійснювали за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Аналіз структури врожаю і облік зерна люпину проводили кількісно-ваговим методом після подільного обмолоту посівів з очищенням і перерахуванням на 100% чистоту і на 14% вологість зерна.

Фізичні показники зерна люпину визначали за масою 1000 зерен. Для з'ясування хімічних показників проводили спектрометрію зразків зерна. Математичний аналіз результатів досліджень здійснювали шляхом дисперсійного методу на персональному комп'ютері у програмі EXEL.

Розрахунок економічної ефективності технології вирощування сортів люпину на зерно проводили за витратами, собівартістю, чистим прибутком і рівнем рентабельності за цінами на 2025 р. методикою В. І. Мацибори. Енергетичну ефективність технології вирощування сортів люпину визначали беручи за основу методику енергетичної оцінки сільськогосподарських культур.

2.4 Технологія вирощування в господарстві люпину

Попередниками для сортів білого люпину були посіви озимої пшениці, після якої на початку серпня виконували лушення з дискуванням, що сприяло збереженню в орному шарі вологи. У кінці серпня вносили NPK 5:19:30 у дозі 100,0 кг/га з глибоким рихленням і культивуванням.

У середині березня насіння люпину протруювали препаратом Максим XL 035 FS, обробляли інсектицидом Лідер 20% і хелатним комплексом Яра Віта Рексолін ABC. Наприкінці березня вносили 50,0 кг/га гранульованого добрива Яра Міла, що містить NPK 7:12:25 та проводили культивацію.

У першій декаді квітня висівали сорти люпину широкорядним способом із міжряддями 45,0 см, нормою 200,0 кг/га та глибиною загортання насіння 2,0-3,0 см. Для контролю бур'янів на 2-3 добу після посіву використовували гербіцид Харнес у дозі 2,0 л/га, а по вегетуючих рослинах – Фюзілад форте (1,0 л/га). Комплексний захист посівів включав бакові суміші: з гербіцидом Лемур к.е., інокулянтм Біокомплекс АТ, фунгіцидами Рекс Дуо к.с., Танос, Абруста, інсектицид-піретроїдом Брейк та добривом Powerfol Oil Crops. Обприскування проводили у першій декаді червня та липня.

Збирання урожаю сортів люпину здійснювали в кінці серпня прямим комбайнуванням.

2.5 Характеристика досліджуваних сортів люпину

Контрольним був білий люпин сорту Рапсодія, який створений в Україні методом самозапилення та зареєстрований Інститутом сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України у Державному реєстрі в 2015 році. Рекомендованою зоною вирощування сорту Рапсодія визначено Полісся, хоча його можна культивувати й в Лісостепу. Сорт Рапсодія належить до ранньостиглої групи й використовується переважно з кормовою ціллю.

Згідно випробувань, урожайність сухої речовини у сорту Рапсодія в середньому становила 46,8-68,2 ц/га, що на 16,9% перевищує національний стандарт (табл. 2.2). У кращих умовах вирощування зернова продуктивність у цього сорту сягає 21,2-21,5 ц/га. Тривалість вегетаційного періоду люпину сорту Рапсодія становить від 67 до 80 діб. Він характеризується високим вмістом білка, вміст сирого протеїну в зеленій масі коливається у межах 20,2-21,2%. Облистяність рослин сорту Рапсодія становить 53,3-57,1%.

Таблиця 2.2 — Біологічні особливості люпину сорту Рапсодія

Показник	Зона вирощування	
	Лісостеп	Полісся
Урожайність сухої речовини, ц/га	46,8	68,2

Урожайність зерна, ц/га	21,2	21,5
Вегетаційний період, діб	67	80
Вміст сирого протеїну в зеленій масі, %	20,2	21,2
Облистяність, %	53,3	57,1
Стійкість до вилягання, бал	9,0	8,6
Стійкість до осипання, бал	9,0	8,5
Стійкість до посухи, бал	8,3	7,5
Стійкість до антракнозу, бал	8,5	7,0
Стійкість до фузаріозу, бал	7,3	7,5

Морфологічні особливості люпину сорту Рапсодія включають: невелику висоту рослин у вегетативній фазі та на початку цвітіння, темно зелене забарвлення листків у фазі бутонізації, відсутність або слабкий прояв антоціану на стеблі, а також пізній початок цвітіння. Центральний листок у сорту вузький, середньої довжини. Квіти сорту Рапсодія мають білі крила і жовтий відтінок на кінчику човника. Боби відзначаються значною довжиною та пізнім настанням зеленої стиглості. Зерно сорту Рапсодія велике, без орнаментатії.

Цей сорт характеризується детермінантним типом росту та стійкістю до низки несприятливих чинників. За шкалою стійкості до обсіпання показник у сорту Рапсодія сягає 8,5-9,0 балів, до посухи – 7,5-8,3 балів. Опірність Рапсодії до антракнозу коливається у межах 7,0-8,5 балів, а проти фузаріозу – 7,3-7,5 балів.

Першим дослідним сортом був сорт Барвінок. Люпин білий Барвінок створено в ННЦ Інституту землеробства НААН України шляхом складної гібридизації з багаторазовим добром. Сорт внесений до Державного реєстру у 2020 році й рекомендований для вирощування в умовах Полісся та Лісостепу. Основне призначення – кормове, адже його зерно вирізняється досить високим вмістом білка.

Урожайність цього сорту становить 46,8-68,6 ц/га і може сягати до 78,0 ц/га (табл. 2.3). Урожайність зерна сорту Барвінок залежить від зони: в Лісостепу досягає 30,9 ц/га, тоді як на Поліссі становить близько 22,5 ц/га. У дослідях

Українського інституту експертизи сортів урожайність люпину Барвінок на Поліссі сягала 43,1 ц/га, у Лісостепу – 46,3 ц/га. Збір зеленої маси у зоні Полісся складає 814,0 ц/га. Тривалість вегетаційного періоду у сорту Барвінок коливається від 64 до 66 діб, хоча залежно від зони може перебувати і в межах 95-100 діб.

Таблиця 2.3 — Біологічні особливості люпину сорту Барвінок

Показник	Зона вирощування	
	Лісостеп	Полісся
Урожайність сухої речовини, ц/га	38,5	78,0
Урожайність зерна, ц/га	30,9	22,5
Вегетаційний період, діб	64	66
Вміст сирого протеїну в зеленій масі, %	21,8	20,6
Облистяність, %	61,1	67,7
Стійкість до вилягання, бал	9,0	9,0
Стійкість до посухи, бал	8,0	7,0
Стійкість до антракнозу, бал	8,0	9,0
Стійкість до фузаріозу, бал	9,0	10,0

За облистяністю у люпину сорту Барвінок відмічено відмінності між зонами: в Лісостепу – 61,1%, на Поліссі – 67,7%. Вміст сирого протеїну в зерні Барвінку 20,6-21,8%, при цьому у Лісостепу показник досягає максимального значення. Вміст жиру – до 11%, а алкалоїдів – не більше 0,025%.

За морфологічними ознаками рослини люпину сорту Барвінок відзначаються індетермінантним ростом. Упродовж фаз вегетації і та на початку цвітіння вони залишаються низькорослими. Прикріплення першого суцвіття на середній висоті, за зеленої стиглості загальна висота рослин є значною. Центральні листки широкі й довгі, інтенсивність зеленого забарвлення до бутонізації слабка. Стебло в цей період має помірне антоціанове забарвлення. Квіти характеризуються синювато-білими крилами та синьо-чорним забарвленням кінчика човника. Боби довгі, з середнім терміном настання зеленої

стиглості та пізнім досяганням (рис. 2.1). Зерно у сорту Барвінок велике, без орнаментатії.



Рисунок 2.1 — Боби люпину сорту Барвінок

Рослини сорту Барвінок характеризуються високою стійкістю: до вилягання – 9 балів, посухи – 7-8 балів, антракнозу та сірої гнилі – 8-9 балів. Опірність до фузаріозу й бурої плямистості сягає 9-10 балів. Сорт Барвінок демонструє високу стійкість до весняних заморозків, дружне досягання.

Сорт білого люпину Чабанський був другою дослідною групою, його зарахували до Державного реєстру сортів у 2013 році. Він відноситься до кормового напрямку використання і характеризується високим вмістом білка. За групою стиглості Чабанський належить до ранньостиглих. Рекомендований Національним науковим центром Інституту землеробства НААН України для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Метод створення – самозапилення.

Урожайність люпину Чабанський у різних зонах становить: у Лісостепу – 24,0 ц/га, на Поліссі – 21,0 ц/га (табл. 2.4). За результатами досліджень урожайність сухої речовини у люпину сорту Чабанський складає 51,4 ц/га на

Поліссі та 69,2 ц/га в умовах Лісостепу. Порівняно зі стандартом це на 7,0% більше на Поліссі та на 11,0% у Лісостепу. Період вегетації у сорту Чабанський варіює в межах 67-76 діб. Облистяність рослин люпину Чабанський коливається у межах 56,3-56,8%, а вміст сирого протеїну становить 22,1-22,8%, що підтверджує його велику поживну цінність і кормове призначення.

Таблиця 2.2 — Біологічні особливості люпину сорту Чабанський

Показник	Зона вирощування	
	Лісостеп	Полісся
Урожайність сухої речовини, ц/га	51,4	69,2
Урожайність зерна, ц/га	24,0	21,0
Веgetаційний період, діб	67	76
Вміст сирого протеїну в зеленій масі, %	22,8	22,1
Облистяність, %	56,8	56,3
Стійкість до вилягання, бал	9,0	8,6
Стійкість до осипання, бал	9,0	8,2
Стійкість до посухи, бал	8,0	8,2
Стійкість до антракнозу, бал	9,0	8,0
Стійкість до фузаріозу, бал	8,3	8,3

Морфологічні ознаки люпину сорту Чабанський включають: висоту рослин у стадії вегетації та середню – спочатку цвітіння. Стебло у фазі бутонізації має ледь антоціановий відтінок. Центральний листок короткий і вузький, боби довгі, зі середнім часом досягнення зеленої стиглості та досягання і цвітіння (рис. 2.2). Квіти сорту Чабанський мають сизо-білий відтінок крил і синьо-чорний колір кінчика човника. Тип росту – детермінантний. Зерно у цього сорту крупне, без орнаментатії, відсутня гіркість.



Рисунок 2.2 — Боби люпину сорту Чабанський

Сорт Чабанський вирізняється комплексною стійкістю: до вилягання – 8,6-9,0 балів, обсипання – 8,2-9,0 балів, посухи – 8,0-8,2 бали, фузаріозу – 8,3 бали, антракнозу – 8,0-9,0 балів і бурі плямистості – 8,7 бали.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Формування урожайності сортів люпину

В контексті дослідження формування урожайності сортами люпину у 2024-2025 роках було проведено оцінку висоти їх рослин у різних фазах органогенезу (табл. 3.1). У фазі бутонізації в 2024 році люпин сорту Барвінок досягав 26,4 см, що перевищувало показник сорту Рапсодія (25,6 см) на 3,1%, а сорт Чабанський (26,0 см) був вищим за контроль на 1,6%. У фазі повного цвітіння висота люпину сорту Барвінок сягала 49,2 см, що перевищувало рослини Рапсодії (46,3 см) на 6,3%. Сорт Чабанський у цей період мав висоту 48,6 см, тобто на 5,0% більше від контрольного сорту. У фазі формування зелених бобів в 2024 році сорт Барвінок досягав 80,4 см, що складало різницю з Рапсодією у 8,8%, адже в контролі даний показник становив лише 73,9 см. Люпин сорту Чабанський із висотою у 77,2 см відповідно перевищував контроль на 4,5%.

Таблиця 3.1 — Висота рослин досліджуваних сортів люпину, см

Сорт	Фаза		
	Бутонізація	Повне цвітіння	Зелених бобів
2024 рік			
Рапсодія	25,6	46,3	73,9
Барвінок	26,4	49,2	80,4
Чабанський	26,0	48,6	77,2
2025 рік			
Рапсодія	25,8	48,9	76,2
Барвінок	27,3	50,4	81,8
Чабанський	26,7	49,5	80,6

Наступного року висота рослин люпину дещо збільшилась, оскільки цьому сприяли погодні умови, особливо помітний вплив на ростові процеси мало краще забезпечення вологою. Так, у 2025 році висота сорту Барвінок у фазі бутонізації становила 27,3 см, що більше за висоту Рапсодії (25,8 см) на 5,8%,

тоді як люпин Чабанський із довжиною рослин 26,7 см мав приріст відносно контрольного сорту на 3,5%. Люпин сорту Барвінок у фазі повного цвітіння характеризувався висотою на рівні 50,4 см, що більше за сорт Рапсодія (48,9 см) на 3,1%, тоді як рослини сорту Чабанський (49,5 см) перевищували його на 1,2%. У 2025 році в фазі зелених бобів сорт Барвінок вирізнявся найбільшою висотою рослин – 81,8 см, що перевищувало сорт Рапсодія (76,2 см) на 7,3%, тоді як люпин сорту Чабанський (80,6 см) був вищим за контроль на 5,8%.

Таким чином, фенологічний аналіз упродовж двох років досліджень висоти рослин люпину показав стабільну перевагу сортів Барвінок і Чабанський над Рапсодією у всіх фазах розвитку. Найбільші відмінності спостерігались у фазі зелених бобів, при цьому сорт Барвінок перевищував контрольний сорт на 7-9%, а Чабанський – на 4-6%, що свідчить про інтенсивніший ріст зазначених сортів люпину на пізніших етапах вегетації.

В 2024-2025 роках сорт білого люпину Барвінок характеризувався найбільшою масою зерна з однієї рослини, у нього вона становила 17,9 г, що на 18,5% більше, порівняно з люпином сорту Рапсодія, в якого маса зерна з рослини складала 15,1 г (табл. 3.2). Сорт Чабанський також перевищував Рапсодію за цим показником, адже у нього середня маса зерна з рослини досягала 16,2 г, що на 7,3% більше контрольного сорту. Найбільшу кількість бобів на рослинах також сформував люпин сорту Барвінок – 11,7, що на 8,3% перевищило показник Рапсодії – 10,8 бобів). У сорту Чабанський на рослинах переважно формувалось 11,3 бобів, що на 4,6% більше від сорту Рапсодія.

Таблиця 3.2 — Середні показники структури урожаю зерна досліджуваних сортів люпину

Сорт	З рослини			Маса 1000 зерен, г
	маса зерна, г	кількість бобів	кількість насінин	
Рапсодія	15,1	10,8	54,2	296,5
Барвінок	17,9	11,7	57,8	327,4
Чабанський	16,2	11,3	55,4	308,4

Сорт Барвінок сформував 57,8 зерен на одній рослині, що на 6,6% більше, порівняно з Рапсодією, у якої кількість зерен була на рівні 54,2. У люпину сорту

Чабанський кількість зерен на рослинах сягала 55,4, відповідно перевищуючи сорт Рапсодія на 2,2%. Максимальна маса 1000 зерен спостерігалась у люпину сорту Барвінок – 327,4 г, що на 10,4% більше, порівняно з сортом Рапсодія, у якого цей показник складав 296,5 г. Сорт Чабанський мав масу 1000 зерен у межах 308,4 г, що на 4,0% більше за Рапсодію.

За вирощування люпину сорту Барвінок виявили найвищі значення всіх досліджуваних показників, це свідчить про його високий потенціал продуктивності. Сорт Чабанський також перевищував сорт Рапсодія за елементами структури урожаю зерна, але різниці були менші, ніж у сорту Барвінок, що свідчить про його середній рівень продуктивності.

3.2 Зернова продуктивність сортів люпину

Дослідження урожайності сортів білого люпину засвідчило, що у 2024-2025 роках вони мали суттєві відмінності за цим показником із контрольним сортом (табл. 3.3). У 2024 році урожайність люпину сорту Рапсодія становила 20,4 ц/га, в той же час Барвінок забезпечив урожайність зерна на рівні 26,2 ц/га, що на 5,8 ц/га або на 28,4% було вище від контролю. Сорт Чабанський показав урожайність у 23,2 ц/га, що на 2,8 ц/га або на 13,7% перевищило показник сорту Рапсодія. Середня урожайність по досліджуваних сортах білого люпину у цьому році дорівнювала 23,3 ц/га. Міжсортowa різниця в 2024 році – показник НІР 05 складав 3,75.

У 2025 році урожайність контрольного сорту Рапсодія була вищою і становила 20,8 ц/га. Сорт Барвінок натомість сформував 27,4 ц/га, що було більше, порівняно з контролем, на 6,6 ц/га або на 31,7%. Люпин сорту Чабанський забезпечив урожайність на рівні 24,0 ц/га, що на 3,2 ц/га або на 15,4% вище за Рапсодію. Середнє значення урожайності по усіх сортах у 2025 році становило 24,1 ц/га, що на 3,4% більше, ніж в попередньому році, при цьому показник НІР 05 становив 3,21.

Таблиця 3.3 — Урожайність досліджуваних сортів люпину

Сорт	Урожайність	Різниця з контролем
------	-------------	---------------------

	ц/га	ц/га	%
2024 рік			
Рапсодія	20,4	-	-
Барвінок	26,2	5,8	28,4
Чабанський	23,2	2,8	13,7
Середня по сортах	23,3	-	-
НІР 05	3,75	-	-
2025 рік			
Рапсодія	20,8	-	-
Барвінок	27,4	6,6	31,7
Чабанський	24,0	3,2	15,4
Середня по сортах	24,1	-	-
НІР 05	3,21	-	-

У середньому за два роки досліджень – з 2024 по 2025 рік урожайність контрольного сорту Рапсодія становила 20,6 ц/га (табл. 3.4). Водночас люпин сорту Барвінок продемонстрував урожайність на рівні 26,8 ц/га, що перевищувало контрольний сорт на 6,2 ц/га або на 30,1%.

Таблиця 3.4 — Середні показники урожайності досліджуваних сортів люпину

Сорт	Урожайність	Різниці з контролем	
	ц/га	ц/га	%
Рапсодія	20,6	-	-
Барвінок	26,8	6,2	30,1
Чабанський	23,6	3,0	14,6
Середня по сортах	23,7	-	-

Сорт Чабанський забезпечив 23,6 ц/га, тобто на 3,0 ц/га або на 14,6% більше, порівняно з Рапсодією. Середнє значення врожайності досліджуваних

сортів білого люпину склало 23,7 ц/га, що свідчить про суттєві переваги як сорту Барвінок, так і Чабанський над контрольним сортом.

Таким чином, упродовж двох років спостережень найвищою продуктивністю вирізнявся сорт Барвінок його урожайність була більш стабільною, ніж у інших сортів білого люпину. Отримані дані свідчать про суттєві переваги вирощування люпину сортів Барвінок і Чабанський.

3.3 Хімічний аналіз зерна сортів люпину

Аналіз хімічного складу зерна білого люпину свідчить про наявність відмінностей між сортами Барвінок, Чабанський і контрольним сортом Рапсодія (табл. 3.5). Вміст сухої речовини у зерні контрольного сорту становив 84,7%. Водночас даний показник у сорту Барвінок сягав 85,2% і в сорту Чабанський – 85,5%, що перевищувало контроль відповідно на 0,5% і 0,8%.

Таблиця 3.5 — Середні показники хімічного складу зерна досліджуваних сортів люпину, %

Сорт	Суша речовина	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР	Зола
Рапсодія	84,7	30,8	14,3	5,2	31,2	3,2
Барвінок	85,2	31,5	14,4	5,5	30,6	3,2
Чабанський	85,5	32,4	13,1	5,3	31,6	3,1

Вміст протеїну був найвищим в зерні люпину сорту Чабанський – 32,4%, що на 1,6% перевищувало сорт Рапсодія (30,8%). Сорт Барвінок також мав високий рівень протеїну – 31,5%, що на 0,7% переважало контроль. За вмістом клітковини спостерігалась протилежна тенденція: у зерні сорту Чабанський він становив 13,1%, що на 1,2% було менше за зерно Рапсодії (14,3%), тоді як у сорту Барвінок цей показник був майже аналогічним – 14,4% або на 0,1% вищим за контроль.

Вміст жиру в зерні сортів Барвінок і Чабанський становив відповідно 5,5% і 5,3%, що було більше на 0,3% та на 0,1% за контрольний сорт, у якого кількість жиру не перевищувала 5,2%. Щодо безазотистих екстрактивних речовин (БЕР)

можна зауважити, що найвищий показник спостерігався у сорту Чабанський 31,6%, що перевищувало Рапсодію, у якої він складав 31,2% на 0,4%. У сорту Барвінок вміст БЕР в зерні навпаки, був нижчим за контроль на 0,6% і становив 30,6%. Вміст золи у зерні усіх сортів білого люпину практично не відрізнявся: у Барвінка він становив 3,2% (на рівні Рапсодії), а у Чабанського – 3,1%, що лише на 0,1% нижче за контроль.

Таким чином, сорт Чабанський вирізнявся підвищеним вмістом протеїну та БЕР при зниженому рівні клітковини, що свідчить про кращу поживну цінність його зерна. Сорт Барвінок відзначався дещо більшим вмістом жиру та стабільними показниками клітковини й золи, перевищуючи контроль за протеїном і сухою речовиною.

3.4 Поживна цінність зерна сортів люпину

Середні показники поживної цінності зерна білого люпину сорту Рапсодія свідчать про його високу кормову придатність, оскільки в його кг міститься 308,0 г протеїну, 143,0 г клітковини, 52,0 г жиру та 312,0 г БЕР (табл. 3.6). Кількість перетравних поживних речовин склала відповідно 264,9 г протеїну, 102,9 г клітковини, 41,6 г жиру та 258,9 г БЕР. При розрахунку констант жировідкладення визначено, що очікуваний рівень відкладання жиру з кг зерна сорту Рапсодія становив 174,2 г. Так, вклад протеїну у цей процес складав 62,2 г, клітковини – 25,5 г, жиру – 22,3 г, а БЕР – 64,2 г. Фактичне відкладання жиру у білого люпину сорту Рапсодія виявилось дещо нижчим – 168,9 г, адже при його визначенні враховували коефіцієнт відносної повноцінності, який для зерна люпину дорівнює 97, що свідчить про високий рівень засвоюваності цього корму. Крім цього, в зерні люпину сорту Рапсодія міститься 1,13 кормових одиниць.

Таблиця 3.6 — Середні показники поживної цінності зерна люпину сорту Рапсодія

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	30,8	14,3	5,2	31,2

Вміст в кг корму, г	308	143	52	312
Коефіцієнт перетравності, %	86	72	80	83
Вміст перетравних поживних речовин, г	264,9	102,9	41,6	258,9
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	62,2	25,5	22,3	64,2
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	174,2			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладання жиру, г	168,9			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,13			

Дослідження середніх показників поживної цінності зерна люпину сорту Барвінок, порівняно з сортом Рапсодія, показали певні відмінності (табл. 3.7). За кількістю основних перетравних речовин в зерні Барвінку містилось 270,9 г протеїну, 103,7 г клітковини, 44,0 г жиру та 253,9 г БЕР. Порівняно з сортом Рапсодія, це відповідно на 2,3%, 0,8% та 5,8% було більше, тоді як за вмістом перетравних БЕР відзначалося зниження на 1,9%. Очікуване жировідкладання з протеїну, клітковини, жиру та БЕР у сорту Барвінок складало 63,7; 25,7; 23,6 і 62,9 г відповідно, що в сумі дорівнювало 175,9 г на 1 кг корму. Це лише на 1,0% було вище за показник контрольного сорту. Фактичне жировідкладання з зерна люпину сорту Барвінок становило 170,6 г, що перевищувало сорт Рапсодія також на 1,0%. Кількість вівсяних кормових одиниць для зерна сорту Барвінок перебувала на рівні 1,14, що на 0,9% перевищувало показник у контрольного сорту.

Таблиця 3.7 — Середні показники поживної цінності зерна люпину сорту Барвінок

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	31,5	14,4	5,5	30,6
Вміст в кг корму, г	315	144	55	306
Коефіцієнт перетравності, %	86	72	80	83

Вміст перетравних поживних речовин, г	270,9	103,7	44,0	253,9
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	63,7	25,7	23,6	62,9
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	175,9			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладання жиру, г	170,6			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,14			

З наведених у таблиці 3.8 середніх показників поживної цінності зерна люпину сорту Чабанський видно, що воно вирізняється на 5,2% більшим вмістом перетравного протеїну, на 1,9% – перетравного жиру, на 1,3% – перетравних БЕР, водночас перетравної клітковини на 8,4% було менше, ніж у Рапсодії. Очікуване жировідкладання з зерна сорту Чабанський перевищило контроль за більшістю показників: для протеїну на 5,3%, БЕР – на 1,4%, жиру – на 1,8%. Для клітковини вклад у загальне жировідкладання, навпаки, зменшився до 23,4 г, що на 8,2% було менше, ніж у сорту Рапсодія. Загальний показник очікуваного відкладання жиру у зерна сорту Чабанський складав 176,7 г, що на 1,4% вище показника властивого для сорту Рапсодія. Фактичне відкладання жиру з зерна сорту Чабанський досягало 171,4 г, що на 1,5% перевищило контроль. Вміст вівсяних кормових одиниць у нього становив 1,14 кг, що також як і в сорту Барвінок на 0,9% було вищим, ніж у Рапсодії.

Таблиця 3.8 — Середні показники поживної цінності зерна люпину сорту Чабанський

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	32,4	13,1	5,3	31,6
Вміст в кг корму, г	324	131	53	316
Коефіцієнт перетравності, %	86	72	80	83
Вміст перетравних поживних речовин, г	278,6	94,3	42,4	262,3
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248

Очікуване жировідкладання, г	65,5	23,4	22,7	65,1
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	176,7			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладання жиру, г	171,4			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,14			

Таблиця 3.9 відображає енергетичну поживність зерна білого люпину сорту Рапсодія. Згідно розрахунків в його зерні міститься 264,9 г перетравного протеїну, 102,9 г клітковини, 41,6 г жиру та 258,9 г БЕР.

Таблиця 3.9 — Середні показники енергетичної поживності зерна люпину сорту Рапсодія

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	264,9	102,9	41,6	258,9
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	1192,0	298,4	345,3	957,9
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2793,6			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,12			

На основі вище зазначених даних розраховано вміст обмінної енергії з зерна сорту Рапсодія і встановлено, що залучення протеїну в процеси обміну забезпечує одержання 1192,0 ккал енергії, клітковини – 298,4 ккал, жиру – 345,3 ккал, а БЕР – 957,9 ккал. Загалом уся обмінна енергія становить близько 2793,6 ккал. Кількість енергетичних кормових одиниць з зерна Рапсодії дорівнює 1,12.

Таблиця 3.10 показує, що вміст обмінної енергії в зерні люпину сорту Барвінок складав 2824,4 ккал, що на 1,1% перевищило контроль, при цьому протеїн забезпечив 1219,1 ккал на 2,3% більше, ніж у Рапсодії. До показника енергетичної поживності цього корму клітковина додала ще 300,7 ккал, на 0,8% більше за контроль, а жир – 365,2 ккал, що на 5,8% перевищило контроль, проте,

вклад БЕР становив лише 939,4 ккал і це на 1,9% було менше, ніж у сорту Рапсодія. Кількість енергетичних кормових одиниць у сорту Барвінок становила 1,13 або на 0,9% більше, ніж у Рапсодії.

Таблиця 3.10 — Середні показники енергетичної поживності зерна люпину сорту Барвінок

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	270,9	103,7	44,0	253,9
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	1219,1	300,7	365,2	939,4
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2824,4			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,13			

Таблиця 3.11 містить дані щодо енергетичної поживності зерна люпину сорту Чабанський. Їх порівняння із сортом Рапсодія засвідчило, що вміст обмінної енергії отриманої з протеїну у сорту Чабанський складав 1253,7 ккал, на 5,2% більше за Рапсодію. Клітковина додала ще 273,5 ккал енергії, що на 8,4% перевищило контроль, вклад жиру і БЕР сягав 351,9 та 970,5 ккал, відповідно додатково 1,9 та 1,3 % відносно вкладу у контролі. Загальний обсяг обмінної енергії одержаний із кг корму, виготовленого з зерна сорту Чабанський може досягати 2849,6 ккал, що майже на 2,0% перевищує контроль, а кількість енергетичних кормових одиниць дорівнює 1,14 або на 1,8% більше, ніж у Рапсодії.

Таблиця 3.11 — Середній показник енергетичної поживності зерна люпину сорту Чабанський

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	278,6	94,3	42,4	262,3
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	1253,7	273,5	351,9	970,5
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2849,6			

Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,14
---	------

Зоотехнічні показники вирощування сортів білого люпину засвідчили, що вихід кормових одиниць у Рапсодії становив 23,3 ц/га, у Барвінку – 30,5 ц/га, на 7,2 ц/га або на 30,9% більше, ніж у контролі (табл. 3.12). Сорт Чабанський забезпечив вихід 26,9 ц/га кормових одиниць, що на 3,6 ц/га або на 15,4% перевищило контрольний сорт. Вихід перетравного протеїну для сорту Барвінок складав 7,3 ц, що на 1,9 ц або на 35,2% було більше, ніж у сорту Рапсодія, для якої цей показник не виходив за межі 5,4 ц. Для люпину сорту Чабанський показник виходу перетравного протеїну дорівнював 6,6 ц або на 1,2 ц (22,2%) був вищим за контроль. Вихід кормо-протеїнових одиниць, який одержують з га посівів люпину сорту Рапсодія складає 35,9 ц. За вирощування сорту Барвінок вихід кормо-протеїнових одиниць становить 48,1 ц, що на 12,2 ц або 34,0% більше, ніж у контролі. Сорт Чабанський забезпечує вихід кормо-протеїнових одиниць на рівні 43,1 ц, що на 7,2 ц або 20,1% перевищує контроль. Вказані дані свідчать, що за використання у посівах сортів Барвінок та Чабанський можна ефективніше підвищити кормову цінність та продуктивність даної культури, порівняно із сортом Рапсодія.

Таблиця 3.12 — Зоотехнічна оцінка вирощування досліджуваних сортів люпину

Сорт	Урожайність, ц/га	Вихід із га						
		кормових одиниць			перетравного протеїну			кормо- протеїнових одиниць
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			ц	%		ц	%	
Рапсодія	20,6	23,3	-	-	5,4	-	-	35,9
Барвінок	26,8	30,5	7,2	30,9	7,3	1,9	35,2	48,1
Чабанський	23,6	26,9	3,6	15,4	6,6	1,2	22,2	43,1

Таблиця 3.13 представляє дані, які показують вплив використання в годівлі тварин зерна люпину сортів Барвінок та Чабанський на продуктивність. Оскільки порівняно з контрольним рівнем зерно сорту Барвінок забезпечувало збільшення виходу кормових одиниць на 7,2 ц/га це сприяло підвищенню виробництва м'яса на 0,8 ц, натомість надої молока зросли на 6,0 ц. Сорт Чабанський показав менший, проте, досить таки значущий приріст, адже вихід кормових одиниць у нього був на 3,6 ц/га більшим, ніж у сорту Рапсодія, що стало причиною зростання продукції м'яса на 0,4 ц, а молока – на 3,0 ц.

Таблиця 3.13 — Вплив зерна досліджуваних сортів люпину на продуктивність тварин

Сорт	Різниця в кормових одиницях, ц	Продукція, ц	
		м'ясо	молоко
Барвінок	7,2	0,8	6,0
Чабанський	3,6	0,4	3,0

Таким чином, використання зерна у годівлі тварин зерна білого люпину сорту Барвінок сприяє більш високому виходу кормових одиниць і перетравного протеїну й приросту продукції тваринництва за рахунок вищої загальної та енергетичної поживності корму, що підкреслює його перевагу для ефективності галузі.

3.5 Економічна ефективність вирощування сортів люпину

Визначення економічної ефективності вирощування сортів люпину – Барвінок, Чабанський та контрольного сорту Рапсодія показало, що вища урожайність сорту Барвінок мала при цьому вирішальне значення (табл. 3.14). Необхідно зауважити, що при розрахунку вартості зібраного зерна люпину користувались актуальною на 2025 рік його ціною 1400 грн/ц. Відповідно вартість зерна сорту Рапсодія становила 28840 грн/га, у сорту Барвінок вона складала 37520 грн/га, що на 9680 грн або на 33,6% було більше, ніж у Рапсодії. Для сорту Чабанський цей показник становив 33040 грн/га або на 4200 грн, що на 14,6% вище, ніж у контролі.

Таблиця 3.14 — Показники економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів люпину

Показник	Сорт		
	Рапсодія	Барвінок	Чабанський
Урожай зерна, ц/га	20,6	26,8	23,6
Ціна зерна, грн/ц	1400,0		
Вартість зібраного зерна, грн/га	28840,0	37520,0	33040,0
Виробничі витрати на вирощування, грн/га	22156,0	23892,0	23124,0
Собівартість ц зерна, грн	1075,5	891,5	979,8
Прибуток, грн/га	6684,0	13628,0	9916,0
Рівень рентабельності, %	30,2	57,0	42,9

Виробничі витрати на вирощування зерна були дещо вищими у сорту Барвінок 23892 грн/га, що на 7,8% перевищило витрати у Рапсодії. У сорту Чабанський вони становили 23124 грн/га, на 4,3% більше за витрати в контролі, що зумовлено вищими обсягами зібраного урожаю й відповідно агротехнічними заходами на його вирощування. Собівартість зерна у сорту Рапсодія складала 1075,5 грн/ц, у сорту Барвінок вона становила 891,5 грн, що на 17,1% є нижче. Для сорту Чабанський цей показник дорівнював 979,8 грн, що на 8,9% менше, ніж у контролі.

Прибуток від вирощування сорту Рапсодія склав 6684 грн/га. Люпин сорту Барвінок приніс прибуток у розмірі 13628 грн/га або на 6644 грн більше, ніж у контролі. У сорту Чабанський прибуток від вирощування зерна досягав 9916 грн/га, що на 3232 грн перевищило контроль. Рівень рентабельності у сорту Барвінок становив 57,0%, що на 26,8% перевищує показник сорту Рапсодія, у якого рентабельність сягала 30,2%. У сорту Чабанський рентабельність виробництва зерна складала 42,9%, що на 12,7% було вище за контрольний сорт.

Таким чином, білий люпин сортів Барвінок та Чабанський забезпечують підвищення економічної ефективності вирощування на зерно, зростання

прибутку та рентабельності, при цьому сорт Барвінок демонструє значно вищі показники.

3.6 Енергетична ефективність вирощування сортів люпину

Визначення енергетичної ефективності вирощування сортів білого люпину передбачало перерахунок кількості сухої речовини в зерні сортів білого люпину з огляду на їх урожайність га посіву (табл. 3.15). У сорту Рапсодія кількість сухої речовини за га посіву становить 1744,8 кг, у Барвінка вона досягала 2283,4 кг, що на 538,6 кг або на 30,9% більше, ніж у контролі. У сорту Чабанський цей показник складав 2017,8 кг, що на 273 кг або на 15,6% перевищував контрольний сорт Рапсодія.

Енергоємність технології вирощування білого люпину була однаковою для усіх сортів 16179,4 МДж. Енергоємність урожаю зерна сорту Рапсодія становила 35890,5 МДж, у сорту Барвінок – 46 969,5 МДж, що на 28,1% більше, ніж у контролі. Для сорту Чабанський енергоємність урожаю складала 41506,1 МДж, що на 15,6 % перевищувало енергоємність сорту Рапсодія.

Таблиця 3.15 — Показники енергетичної ефективності вирощування досліджуваних сортів люпину

Показник	Сорт		
	Рапсодія	Барвінок	Чабанський
Урожай зерна, ц/га	20,6	26,8	23,6
Кількість сухої речовини, %	84,7	85,2	85,5
Кількість сухої речовини в зерні, кг/га	1744,8	2283,4	2017,8
Енергоємність технології, МДж	16179,4		
Енергоємність урожаю зерна, МДж	35890,5	46969,5	41506,1
Енергетичний коефіцієнт	2,21	2,90	2,56

Енергетичний коефіцієнт – відношення енергії урожаю до витраченої на вирощування у сорту Рапсодія становив 2,21, у Барвінка складав 2,90, що на 30,8% вище, ніж у контролі. У сорту Чабанський енергетичний коефіцієнт дорівнював 2,56, що на 15,8% більше, ніж у контрольного сорту.

Отже, сорти люпину Барвінок та Чабанський забезпечують вищу енергоефективність вирощування, причому Барвінок демонструє найбільшу перевагу.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Охорона праці

Охорона праці в господарстві як цільова система управління виробництвом встановлює єдиний порядок діяльності керівника організації, структурних підрозділів та інших посадових осіб у сфері охорони праці. Вона покликана створити у кожному структурному підрозділі, на кожному робочому місці такі умови праці, які відповідають вимогам нормативно-правових актів і є підґрунтям для стабільного зниження виробничого травматизму, аварій та професійних захворювань. Тому проблеми створення та повсюдного запровадження сучасної системи управління охороною праці в господарстві є в центрі постійної уваги Державної служби України з питань праці.

Система управління охороною праці встановлює цільові завдання і функції структурних підрозділів, обов'язки посадових осіб, порядок планування профілактичної роботи, систему контролю за станом охорони праці та дотримання працівниками правил, норм та інструкцій з охорони праці. Вона передбачає повну відповідальність керівника підрозділу за створення безпечних умов праці. Проте кожен працівник несе відповідальність за власну безпеку та безпеку інших працівників в господарстві.

Основний принцип системи управління охороною праці – запобігти всім вірогідним виробничим травмам і аваріям. Це не знімає відповідальності посадових осіб за невиконання ними обов'язків щодо створення безпечних умов праці на виробництві та висуває жорсткі вимоги до виконавців – порушників правил та інструкцій. Щоб налагодити роботу перш за все необхідно вивчити стан охорони праці в підрозділах і на робочих місцях, виявити небезпечні чинники та можливі ризики і оцінити їх.

Закон України «Про охорону праці» закріпив гарантії прав громадян України на охорону праці, порядок організації охорони праці на виробництві, стимулювання роботи з охорони праці, затвердив структуру і порядок

державного управління охороною праці, державний нагляд і контроль, а також відповідальність працівників за порушення законодавства про охорону праці.

Виконання сільськогосподарських технологічних операцій характеризується впливом на організм людини різних фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних чинників, що може спричинити виробничий травматизм, професійні захворювання, погіршення стану здоров'я працівників. Основним завданням охорони праці є створення сприятливих умов у сільськогосподарському підприємстві, які б гарантували безпеку життєдіяльності працюючих і при яких максимальна продуктивність праці досягалась би при найменших затратах енергії, а організм людини не зазнавав шкідливої дії виробничих чинників.

4.2 Гігієна праці, техніка безпеки й пожежна безпека

Значна частина виробничих травм припадає на працівників із стажем роботи від 1-го до 3-х років, це зумовлює малий досвід виконання тієї чи іншої технологічної операції. Головними чинниками, які спричиняють виробничий травматизм є:

- несприятливі умови праці;
- недосконалість виконання технологічних операцій технічного обслуговування і ремонту;
- порушення правил транспортних операцій при перевезенні сільськогосподарської продукції;
- використання несправного інструменту і обладнання;
- грубі порушення вимог інструкцій техніки безпеки в усіх галузях;
- запуски двигунів мобільних енергетичних засобів при ввімкненні передачі;
- перекидання тракторних транспортних агрегатів;
- допуск до експлуатації технічно-несправних енергетичних засобів;
- нехтування елементарними правилами техніки безпеки, як керівним складом так і працівниками.

Серед ситуацій, що найчастіше спостерігаються і найбільш типовими є:

перекидання машинно-тракторних агрегатів і окремих тракторів;
дія рухомих механізмів агрегатів;
наїзди при запуску двигуна із ввімкненою передачею;
вплив шкідливих речовин при використанні агрохімікатів.

Домінуючою типовою травмонебезпечною і аварійною ситуацією є перекидання машинно-тракторних агрегатів і окремих мобільних енергетичних засобів. Необхідно визнати, що виробничий травматизм – подія непрогнозована і змінюється у просторовому відліку часу. Випадки перекидання мобільних енергетичних засобів із порушенням критеріїв статистичної і динамічної стійкості складають біля 38% від загального числа травматизму і в основному на автомобілі типу ГАЗ і трактори типу МТЗ, оскільки, вони займають найбільш питому вагу у складі автомобільного і транспортного парку сільськогосподарських підприємств.

Пожежі можуть виникати внаслідок ушкодження електропроводки та машин, які знаходяться під напругою, опалювальних систем. За офіційною статистикою до основних причин пожеж та вибухів належать:

- несправність електрообладнання – 23 %;
- паління в неналежному місці – 18 %;
- перегрів унаслідок тертя в несправних вузлах машин – 10 %;
- перегрів паливних матеріалів – 8 %;
- контакти з паливними поверхнями через несправність котлів, печей, димоходів – 7 %;
- контакти з полум'ям, запалення від полум'я газових горілок – 7 %;
- запалення від паливних часток (іскри) від установок та устаткування для спалювання – 5 %;
- самозапалювання паливних матеріалів – 4 %, запалювання матеріалів при різці та зварюванні металу – 4 %.

Накопичення числа травмонебезпечних чинників спричиняє збільшення числа травмонебезпечних ситуацій. Аналогічна залежність проявляється для ймовірності перекидання транспортного засобу або машино-тракторного агрегату від ймовірності базової події – технічного стану транспортного засобу

або машино-тракторного агрегату при контрольному виході для виконання технологічної операції. Моделювання виникнення та формування травмонебезпечних, пожежонебезпечних та аварійних ситуацій дозволяє розробити системну модель управління безпекою і охороною праці при виконанні сільськогосподарських технологічних операцій.

4.3 Система заходів за надзвичайних ситуацій

Захист працівників – це комплекс заходів, спрямованих на попередження негативного впливу наслідків надзвичайних ситуацій чи максимального послаблення ступеня їх негативного впливу.

Питання захисту людини від негативного впливу іонізуючого випромінювання виникли майже одночасно з відкриттям рентгенівського випромінювання і радіоактивного розпаду. Заходи радіаційної безпеки використовуються і, як правило, потребують проведення цілого комплексу різноманітних захисних способів, що залежать від конкретних умов роботи з джерелами іонізуючих випромінювань і, в першу чергу, від типу джерела випромінювання. Закритими називаються будь-які джерела іонізуючого випромінювання, обладнання яких виключає проникнення радіоактивних речовин у навколишнє середовище при передбачених умовах їхньої експлуатації та зносу.

У випадку забруднення радіоактивними речовинами особистий одяг і взуття підлягають дезактивації під контролем служби радіаційної безпеки, а у випадку неможливості дезактивації – захороненню як радіоактивних відходів.

Є п'ять основних заходів щодо забезпечення захисту населення в надзвичайних ситуаціях:

повідомлення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій та постійного його інформування про наявну обстановку;

навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти у надзвичайних ситуаціях;

укриття людей у сховищах, медичний, радіаційний та хімічний захист, евакуація населення з небезпечних районів;

спостереження та контроль за ураженістю навколишнього середовища, продуктів харчування та води радіоактивними, отруйними, сильнодіючими отруйними речовинами та біологічними препаратами;

організація і проведення рятувальних та інших робіт у районах лиха й осередках ураження.

Повідомлення населення про факт небезпечної аварії, стихійного лиха, застосування зброї масового знищення проводяться засобами масової інформації (радіо, телебачення та ін.) з метою не допустити загибелі людей, забезпечення їм нормальні умови життєдіяльності у надзвичайній ситуації.

Для того, щоб населення своєчасно ввімкнуло радіо та телевізора, в помешканнях, на підприємствах, інших закладах існує сигналізація (сирени, гудки). Почувши сигнал, всі громадяни повинні ввімкнути радіо і телевізор.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Забруднення і охорона ґрунтів

На сучасному етапі охорона навколишнього середовища стала однією з самих актуальних проблем сучасності. Засоби хімізації забезпечують інтенсивний розвиток сільського господарства, сприяють росту врожайності, поліпшенню якості рослинної продукції й окультуренню угідь з низьким рівнем родючості ґрунтів, що негативно впливають на навколишнє середовище. Водночас хімічні засоби можуть виступати як забруднювачі, що погано впливають на природу та людину.

Найменшу небезпеку для навколишнього середовища в зв'язку з слабкою рухливістю в ґрунті представляють фосфорні добрива. Фосфорні добрива потрібно вносити тільки під основний обробіток і з посівом у ґрунт. Використання калійних добрив веде до надходження у воду великої кількості хлору, тому для господарств кращі безхлорні форми калійних добрив. Потрібно вносити таку кількість добрив, щоб не було їхнього надлишку для запобігання порушення балансу лужних і лужноземельних елементів і робить рослинний корм шкідливим для тварин.

Вплив хімізації на продуктивність агроєкосистем обмежений природними умовами. Межа позитивного впливу використання добрив - повне забезпечення сільськогосподарських культур поживними речовинами з максимальним коефіцієнтом їх використання. За даними польових дослідів, середня оптимальна норма NPK по ґрунтово-кліматичних зонах становить 220 кг/га, тому збільшення дози добрив ще може служити резервом підвищення врожайності при дотриманні обов'язкових умов: збалансоване внесення елементів живлення; розробка нових технологій внесення добрив; поліпшення фізико-хімічних властивостей; нових видів та форм добрив тощо.

Дослідження показують, що близько 80% площ забруднені, з них половина мають середній та сильний ступінь забрудненості. Бур'яни при середній засміченості виносять до 50, а при сильній – до 200 кг/га Нітрогену, Фосфору і

Калію, а на формування т зерна використовується 70-75 кг/га NPK. Кількість продукції, яка зберігається після боротьби із шкідниками та хворобами, перебуває в межах потенційних втрат урожаю, повністю ліквідувати ці втрати неможливо. Оптимальне використання пестицидів забезпечує їх ефективність у боротьбі із шкідниками на 85, хворобами рослин – 70, бур'янами – 75%.

5.2 Забруднення і охорона природних водойм

У випадку, коли сільськогосподарські угіддя займають підвищені ділянки рельєфу, надлишок мінеральних добрив виноситься з поля поверхневими і ґрунтовими водами. У результаті знижені місця рельєфу і природні водойми заповнюються водами з підвищеним вмістом мінеральних солей. Відбувається евтрофікація водоймищ, тобто надмірне підвищення концентрації поживних речовин, що викликає посилене розмноження планктону, одно- і багатоклітинних водоростей. Крім цього, посилено розростається прибережна фауна. Все це призводить до зменшення площі водного дзеркала і заболочення водойм. Нестача розчиненого у воді кисню призводить до загибелі водних організмів, і, насамперед риби.

Важливо, щоб евтрофікація не перевищувала певних меж, оскільки це призводить до загибелі тваринного світу. Одним з найгрізніших забруднювачів питної води є нітрати. Шкідливі для здоров'я не нітрати, а нітрити, які утворюються з них в органах травлення людини і тварин, а також при тривалому зберіганні продукції рослинництва. Шкідливі також вторинні аміни і нітрозаміни. Нітрозаміни і нітрозаміди, крім канцерогенних, виявляють мутагенні властивості. Вміст нітратів у рослинницькій продукції залежить не лише від дози Нітрогенвмістних добрив, але й від строків їх внесення, часу висівання, тривалості дня й умов освітлення. Наприклад на затінених ділянках або при загущенні посівів вміст нітратів збільшується.

Помічено, що в засушливий період, коли гальмується синтез білка, в кормах рослинного походження вміст нітратів підвищується. Для послаблення евтрофікації водоймищ можна використовувати нескладний спосіб затримання забрудненої води, зробивши поперек схилу канаву з невеликим нахилом, в якій

залишають загати. Вода, рухаючись, утворює ніби каскад невеликих водойм, витікає тільки з поверхні, а часточки мулу затримуються, утворюється система відстійників. Осад з дна кожної водойми після підсушування застосовують як добриво на інших полях, а воду, що містить розчинні добрива, використовують для поливу. Так створюється система застосування добрив із зворотним водопостачанням.

При чергуванні сільськогосподарських культур слід враховувати глибину їх кореневих систем. Включаючи в сівозміну культури, які мають глибоко проникну кореневу систему зокрема бобові, слід пам'ятати, що вони краще використовують поживні речовини із глибоких шарів ґрунту (до 2,0 м). Це дає змогу не тільки істотно підвищити ефективність і коефіцієнт використання Нітрогену добрив, але і звести до мінімуму втрати нітратів за рахунок вимивання і небезпечність забруднення ними природних вод.

Розмір забруднення природних водойм фосфорними добривами, порівняно з Нітрогенвмістними, незначний. Головним джерелом забруднення води сполуками Фосфору є не мінеральні добрива, а детергенти (мийні засоби), які у великих кількостях містяться в стічній воді. За оцінкою деяких авторів, на частку детергентів припадає близько 45% усіх надлишкових надходжень Фосфору в навколишнє середовище.

Протиерозійні заходи є основним шляхом усунення втрат Фосфору добрив і, отже, забруднення природних вод. Утриманню Фосфору добрив в наземних екосистемах сприяє науково-обґрунтована агротехніка (вибір, місце для культури в сівозміні, строки і способи внесення, дози і форми фосфорних добрив). Фосфор легше виділяється із стічних вод. Їх очистка дає змогу практично повністю вилучити Фосфор і запобігти надходженню у водойми. Більше того, після механічного видалення фосфорвмістних часточок, хімічної і біологічної обробки стічних вод, Фосфор можна повторно залучити в біологічний кругообіг. Продукти очистки містять велику кількість Фосфору і можуть використовуватись як добриво.

Калій добрив і калій ґрунту вимиваються, як Фосфор, атмосферними опадами і виносяться ґрунтовими стічними водами. Оскільки Калій разом з

іншими біофільними елементами викликає евтрофікацію природних водойм, його кількість повинна бути обмеженою. Допустима концентрація Калію у питній воді становить 1,0-2,0 мг/л. На вимивання Калію з ґрунту впливають фізико-механічні властивості ґрунту, зокрема гранулометричний склад, водопроникність. З важких ґрунтів він вимивається менше, ніж із легких. Поверхневі стічні води більше вимивають Калій ґрунту, а ґрунтові і підґрунтові води – Калій добрив.

Внесення великих доз калійних добрив може зумовити підвищену концентрацію хлорид-іонів, порушити співвідношення між катіонами $\text{Ca}^{2+} : \text{K}^{+}$, $\text{Mg}^{2+} : \text{Na}^{+}$, витіснити Кальцій і Магній з ґрунтового вбирного комплексу, а також посилити їх міграцію по профілю ґрунту. Стічні води і відходи тваринництва за забрудненням поступаються перед добривами. Усі мінеральні добрива виробляються в твердому і рідкому стані. При підготовці до внесення в ґрунт їх агрегатний склад не змінюється, однак частина поживних речовин добрив і окремі домішки можуть звітрюватись, забруднюючи атмосферу.

5.3 Забруднення і охорона атмосферного повітря

Найбільша кількість легких речовин виділяється з Нітрогенвмісних добрив. Рідкі добрива вносять спеціальними машинами, які дають змогу швидко загортати їх на необхідну глибину (не менше 10,0-12,0 см на глинистих і 14,0-18,0 см – на піщаних і супіщаних ґрунтах). Слід зазначити, що при високій концентрації Нітрогену в зоні внесення призводить до гальмування процесів нітрифікації, амоніфікації тощо. Значна його кількість з добрив (до 50-60%) не використовується рослинами в рік внесення, а тому може втрачатися з ґрунту внаслідок вимивання (нітрати) або вивітрювання (N_2O , N_2) в результаті денітрифікації.

Частина Нітрогену закріплюється в ґрунті в органічній формі. Біологічне закріплення Нітрогену (ґрунтовими мікроорганізмами) чітко виражене в амонійних і аміачних добривах. Вапнування кислих ґрунтів в помірних дозах сприяє зменшенню втрат Нітрогену і закріпленню його в органічній формі. У вапнованому ґрунті процеси мобілізації органічного Нітрогену переважають над

процесами іммобілізації. При внесенні в ґрунт селітри, як правило, більше втрачається Нітрогену у вигляді оксидів. Із зменшенням кислотності ґрунту (після вапнування) інтенсивність втрат аміаку з ґрунту зростає.

Втрати газоподібного Нітрогену в атмосферу більшою мірою характерні для ґрунтів, не зайнятих рослинністю, і при поверхневому способі внесення добрив (особливо сечовини). При зниженій вологості ґрунту газоподібні оксиди Нітрогену швидко втрачаються. Підвищення температури також збільшує втрати газоподібних сполук Нітрогену. Вночі, а також на затінених ділянках втрати Нітрогену зменшуються, що пов'язано із зниженням температури повітря.

Оскільки виробництво і застосування Нітрогенвмістних добрив у світі з кожним роком збільшується, великого значення набувають знання усіх причин непродуктивних втрат Нітрогену з ґрунту у газоподібному стані. Гальмування процесів денітрифікації і мінералізації органічної речовини ґрунту (при інтенсивній механічній обробці ґрунту) має не лише економічне, але й велике екологічне значення. Тому слід застосовувати таку систему землеробства, яка б давала змогу раціональніше використовувати Нітроген, щоб забезпечити економніше використання добрив. Відповідно особливу увагу слід приділяти вирощуванню культур, які зменшують використання в сівозміні Нітрогенвмістних добрив, зокрема люпину.

Слід мати на увазі, що поділ хімічних елементів на токсичні і нетоксичні умовний. Необхідні елементи живлення, які містяться в підвищених кількостях, стають токсичними для рослин, а деякі токсичні метали в ультрамікро кількостях можуть бути корисними для рослин і тварин. З метою зменшення забруднення навколишнього середовища слід ретельно розраховувати дози добрив, вибирати правильні строки і способи їх внесення, важливо враховувати як біологію рослин і розміри запланованого врожаю, так і ґрунтово-кліматичні умови. Раціональне господарювання на землі – чинник її процвітання, природа – національне багатство, її охорона – всенародна справа. Боротьба за екологічну безпеку повинна розглядатись як одне з найвідповідальніших завдань спеціалістів усіх галузей аграрного виробництва.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі вивчався взаємозв'язок між вирощуванням на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах та урожайністю й поживністю сортів білого люпину Рапсодія, Барвінок і Чабанський.

1. Дослідження вказують на те, що сорти білого люпину Рапсодія, Барвінок і Чабанський можна ефективно вирощувати на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах у Лісостеповій зоні.

2. В 2024 році в фазі бутонізації, повного цвітіння і формування зелених бобів висота сорту Барвінок на 3,1; 6,3 та 8,8%, а сорту Чабанський відповідно на 1,6; 5,0 і на 4,5% перевищувала контроль. У 2025 році цей показник у сорту Барвінок на стадії бутонізації, цвітіння і зелених бобів на 5,8; на 3,1 і на 7,3% був вищим за контроль, а в люпину Чабанський більшим на 3,5; 1,2 та на 5,8%.

3. Маса зерна з рослини сорту Барвінок на 18,5%, а в сорту Чабанський на 7,3% була більшою, ніж в контрольного сорту. Кількість бобів та зерен у сорту Барвінок на 8,3 і на 6,6% перевищувало показник Рапсодії, а в сорту Чабанський відповідно на 4,6 та на 2,2% більшим, за контроль. Маса 1000 зерен у сорту Барвінок на 10,4%, а у сорту Чабанський на 4,0% перевищувала даний показник у люпину Рапсодія.

4. Аналіз урожайності білого люпину показав, що сорти Барвінок і Чабанський мали помітні переваги над контрольним сортом. Найбільшу продуктивність демонстрував сорт Барвінок, який упродовж двох років досліджень стабільно перевищував контроль на 28,4-31,7%. Сорт Чабанський також забезпечив приріст відносно Рапсодії, але в меншому діапазоні – 13,7-15,4%.

5. Виявлено, що зерно люпину сортів Барвінок і Чабанський на 0,5% і 0,8% містить більше у складі сухої речовини, ніж зерно Рапсодії. За вмістом протеїну зерно Барвінку перевищувало Рапсодію на 0,7%, клітковини і золи на 0,1%, жиру на 0,3%, але вміст безазотистих екстрактивних речовин на 0,6% був нижчим. В сухій речовині зерна сорту Чабанський концентрації протеїну на

1,6%, жиру на 0,1%, золи на 0,3% і БЕР на 0,4% перевищувала контрольний сорт, а клітковини на 1,2% було менше.

6. Сорт Барвінок продемонстрував підвищений вміст перетравного протеїну та жиру, що забезпечило на 0,9% більшу загальну і енергетичну цінність зерна, порівняно з контрольним сортом, тоді як у сорту Чабанський загальна поживність зерна на 0,9%, а енергетична на 1,8% була вищою, за рахунок більшого на 1,3%, ніж у сорту Рапсодія вмісту перетравних БЕР.

7. У зоотехнічному плані найвищу ефективність показав сорт Барвінок, перевищуючи сорт Рапсодія за виходом кормових одиниць і перетравного протеїну на 30,9-35,2%, а сорт Чабанський також перевищував контроль, проте, його перевага за цими показниками була лише на 15,4 і 22,2% більшою. Вихід кормо-протеїнових одиниць у сорту Барвінок на 34,0%, а сорту Чабанський на 20,1% був більшим, ніж за контроль.

8. Зерно люпину сорту Барвінок підвищує виробництво м'яса на 0,8 ц і молока на 6,0 ц, а сорту Чабанський відповідно на 0,4 та на 3,0 ц, порівняно із сортом Рапсодія.

9. Собівартість зерна сорту Барвінок на 17,1%, а сорту Чабанський на 8,9% менші, ніж у контролі. Рентабельність вирощування на зерно Барвінку на 26,8%, а сорту Чабанський на 12,7% перевищувала сорт Рапсодія.

10. Енергетичний коефіцієнт у сорту Барвінок на 30,8%, у сорту Чабанський на 15,8% був вищим, порівняно з сортом Рапсодія.

Пропозиції виробництву

Завдяки підвищеному вмісту протеїну, жиру та БЕР сорти Барвінок та Чабанський забезпечують кращі показники жировідкладання та енергетичної продуктивності й зумовлюють високу поживну цінність зерна, а з огляду на велику урожайність, особливо сорту Барвінок він рекомендується для вирощування.

ДОДАТОК Д

Тези доповідей Міжнародного форуму

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО



МАТЕРІАЛИ
XXVI МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО
ФОРУМУ

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ТА СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

08-10 жовтня 2025 року

Дубляни 2025

ЦІННІСТЬ ЗЕРНА НОВИХ ГІБРИДІВ ЖИТА ОЗИМОГО

*Н. Огородник, д.вет.н., Ю. Сень, студент групи А2-61
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького*

Жито належить до високопродуктивних культур, адже у сучасних гібридів рівень урожайності сягає 140 ц/га, що перевищує показники озимої пшениці. Таке зростання продуктивності стало можливим завдяки селекційним досягненням. Саме нові гібриди жита озимого забезпечують найвищу рентабельність виробництва, водночас потребують ґрунтового дослідження поживної цінності зерна.

У результаті проведених нами дворічних експериментів було встановлено, що сучасні гібриди жита озимого Станнос і КВС Ротор, вирощені в умовах Лісостепу України, мали істотні переваги над контрольним гібридом ЗУ Арвід за сукупністю агрономічних характеристик. Зауважено, що умови вирощування сприяли формуванню у гібриду КВС Ротор колосу, довжина якого перевищувала контроль на 4,7-15,8 %, тоді як у гібриду Станнос відзначалось збільшення висоти стебла на 4,5-6,9 % за незначного зростання густоти стояння. За морфометричними параметрами зерна КВС Ротор мав більшу натуру та вищу масу 1000 зерен за контрольний гібрид ЗУ Арвід.

За врожайністю гібрид КВС Ротор перевищив контроль на 21,5 %, а гібрид Станнос – на 6,6 %. Водночас обидва гібриди відзначались кращими показниками хімічного складу та поживності зерна. У КВС Ротор вміст сухої речовини, білка та безазотистих екстрактивних речовин був на 0,3-0,6 % вищим порівняно з контролем, у Станнос – на 0,2-0,3 %. Найвища загальна поживна цінність зерна відзначалась у КВС Ротор, що зумовлено підвищеним рівнем перетравного протеїну та БЕР. Зерно жита КВС Ротор завдяки вищій частці білкової фракції та більшому рівню обмінної енергії забезпечило зростання виходу кормових одиниць з одиниці площі.

Узагальнюючи результати, слід відзначити, що гібрид жита озимого КВС Ротор забезпечує найвищий рівень енергетичної ефективності. Економічна оцінка підтвердила доцільність подальшого впровадження цього гібриду, адже його використання сприяло збільшенню прибутковості виробництва на 37 %, зниженню собівартості на 16 % та підвищенню рентабельності на 43 % у порівнянні з контрольним гібридом ЗУ Арвід.

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СУЧАСНИМИ СОРТАМИ БІЛОГО ЛЮПИНУ

*Н. Огородник, д.вет.н., В. Сіжук, студент групи А2-64
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького*

У сучасному аграрному виробництві провідним завданням є вдосконалення технологій вирощування зернобобових культур з урахуванням принципів енергоощадності й безпеки для довкілля. У цьому контексті особливого значення набуває білий люпин. За вмістом протеїну його зерно перевищує кормові боби, горох і вику, а за вмістом амінокислот максимально наближається до сої й подібний до тваринного білку. Важливою перевагою нових сортів люпину є практична відсутність в зерні інгібіторів трипсину, що істотно покращує перетравність та біологічну доступність кормів на його основі. Тому зерно люпину широко застосовують як джерело протеїну в виробництві комбікормів та при балансуванні раціонів за його нестачі.

Крім харчової та кормової цінності люпин сприяє покращенню структури ґрунту, виконує роль фітомеліоранта і оптимізує санітарний стан агроценозів. Білий люпин, на відміну від інших видів, характеризується скоростиглістю, швидким розвитком та найвищою продуктивністю.

Зважаючи на перспективність люпину для аграрного виробництва нами було проведено дослідження із вивчення особливостей формування врожайності сортами білого люпину. Упродовж в 2024-2025 рр. здійснено фенологічні спостереження за висотою рослин люпину сортів Рапсодія, Барвінок та Чабанський на різних етапах органогенезу. Встановлено, що в 2024 р. у фазі бутонізації сорт Барвінок на 3,1%, а сорт Чабанський на 1,6% перевищував контрольний сорт Рапсодія. У період повного цвітіння сорт Барвінок на 6,3%, тоді як Чабанський на 5,0% був вищим за Рапсодію. Під час формування зелених бобів висота Барвінку на 8,8%, а сорту Чабанський на 4,5% було більшою за контроль. У 2025 р. у досліджуваних сортах люпину зафіксовано збільшення висоти рослин, що пояснюється сприятливішими погодними умовами. У фазі бутонізації Барвінок перевищував контрольний сорт на 5,8%, тоді як Чабанський був на 3,5% вищим. У фазі повного цвітіння висота рослин Барвінку становила 50,4 см, що на 3,1% було більше за контроль, тоді як Чабанський перевищував сорт Рапсодія на 1,2%. На етапі формування зелених бобів найбільший показник спостерігався у сорту Барвінок, практично він сягав 82 см, що на 7,3% було більше за Рапсодію. Сорт Чабанський перевищував контроль на 5,8%.

Дослідження урожайності зерна вказаних люпинів показало, що залежно від року продуктивність сорту Барвінок перевищувала сорт Рапсодія на 28,4-31,7%. Сорт Чабанський мав середні показники, перевищуючи контроль на 13,7-15,4%. Отримані результати вказують на велику перспективність вирощування люпину сортів Барвінок та Чабанський.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ РІЗНИХ СОРТІВ

С. Павкович, к.с.-г.н., М. Жук, магістр

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького*

У землеробстві України і багатьох країн найбільш поширеними та цінними є багаторічні бобові трави, особливо люцерна посівна, які забезпечують збільшення виробництва рослинного білку та підвищення родючості ґрунтів.

Люцерна посівна – високоврожайна, зимостійка, посухостійка багаторічна кормова культура. У неї добре розвинена коренева система, завдяки чому суттєво поліпшується структура і хімічний склад ґрунту, його родючість, покращується водний і поживний режими, що є важливим чинником біологізації землеробства [2].

Люцерна в ранньовесняний період швидко нарощує вегетативну масу, внаслідок чого на початку весни можна одержати зелений корм. Після скошування люцерна швидко відростає. Вона характеризується продуктивним довголіттям і багатоукісним використанням травостою. Серед усіх кормових трав люцерна – найдешевший корм і вагоме джерело повноцінного за амінокислотним складом протеїну, каротину, мінеральних речовин і вітамінів. На одну кормову одиницю люцерни припадає 170-180 г перетравного протеїну [1], що є важливо, оскільки нестача у раціоні тварин протеїну веде до перевитрати кормів та підвищення собівартості тваринницької продукції.

Від хімічного складу зеленої маси люцерни залежить поживність культури, вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з одиниці площі. На хімічний склад впливає багато факторів, в тому числі і сорт. Тому, метою проведених досліджень було визначити хімічний склад зеленої маси люцерни лучної сортів Харп, Крено і Раміна. Нашими