

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Допускається до захисту

« » _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

Д.вет.н., професор

Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

_____ **магістр**

на тему: «Формування продуктивності і поживності зерна люпину

залежно від сорту»

Виконав студент групи Аг-64

Спеціальність 201 «Агрономія»

Єгоров Дмитро Володимирович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **П.Д. Завірюха**

Дубляни 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

Рівень вищої освіти магістр
 Спеціальність 201 «Агрономія»
 (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри
 тваринництва і кормовиробництва
 (назва кафедри)

(підпис)
 Огородник Н.З.
 (Прізвище та ініціали)

ЗАВДАННЯ
 на кваліфікаційну роботу студенту
Єгорову Дмитру Володимировичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування продуктивності і поживності зерна люпину залежно від сорту».

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

Затверджені наказом ЛНУП № 30/к-с від «17» лютого 2023 р.

2. Строк подання студентом роботи до «19» грудня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: сорт люпину білого Снігур був контрольним, а сорт Барвінок – дослідним;

3. Ґрунти – чорнозем малогумусний легкосуглинковий;

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп України.

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.

Пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 18 шт.

2. Світлини – 6 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	17.02.2023	20.12.2023	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	21.02.2023	19.12.2023	

7. Дата видачі завдання «17» лютого 2023 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.	2023	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	26.02- 20.06.2023	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	21.06- 17.08.2023	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	18.08- 19.10.2023	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захисту населення.	20.10- 27.10.2023	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	28.10- 10.11.2023	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	11.11- 16.12.2023	

Студент

Сгоров Д.В.

Керівник роботи

Огородник Н. З.

УДК 633.367:636.083.2

Формування продуктивності і поживності зерна люпину залежно від сорту. Єгоров Дмитро Володимирович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2023 р.

88 с. основної частини, 18 таблиць, 2 рисунки, 4 світлини, 96 джерел

У 2022-2023 рр. досліджували два сорти люпину білого кормового, які вирощували за умов чорнозему малогумусного легкосуглинкового.

Метою кваліфікаційної роботи було з'ясування здатності сортів люпину білого Снігур і Барвінок до реалізації за умов Лісостепової зони України своїх продуктивних якостей та дослідження поживної цінності їх зерна. При цьому сорт люпину білого Снігур був контрольним, а сорт Барвінок – дослідним.

Дворічні дослідження показали, що сорт люпину білого Барвінок має вищу стійкість до природно-кліматичних умов й здатний у більшій мірі реалізувати свій генетичний зумовлений потенціал продуктивності. Відповідно упродовж 2022-2023 рр. маса зерна з рослин, кількість бобів на рослині та кількість зернин на рослині у сорту Снігур була меншою, ніж у дослідного сорту люпину білого. Сорт люпину Барвінок за два роки досліджень продемонстрував масу 1000 зерен, яка на 4,1 % перевищувала масу зерен у контрольного сорту.

Два роки поспіль на 5,3 % вищу середню урожайність мав сорт люпину білого Барвінок, причому його зерно за вмістом сухої речовини на 1,2 % перевищувало сорт Снігур. Аналіз засвідчив, що зерно люпину білого Барвінок за хімічним складом краще, ніж зерно сорту Снігур, адже вміст основних поживних речовин, крім клітковини, у ньому є вищим. Таке співвідношення поживних речовин у складі зерна сорту Барвінок позитивно впливає на ступінь його перетравлення й підвищує загальну і енергетичну поживність цього корму, відповідно за його споживання збільшується відкладання жиру у тілі тварин, зростає їх м'ясна і молочна продуктивність.

Вирощування на зерно сорту люпину білого Барвінок забезпечує вищий на 7,1 % вихід кормових одиниць, на 9,1 % перетравного протеїну та на 8,5 % кормо-протеїнових одиниць, дозволяє зменшити собівартість одержання зерна і збільшити чистий прибуток від його реалізації. Загалом, як показали дослідження рентабельність виробництва і енергетична ефективність вирощування сорту Барвінок на зерно є вищою у порівнянні з вирощуванням люпину білого сорту Снігур.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Біологічні особливості й поширення люпину.....	10
1.2 Агроекологічна роль люпину.....	12
1.3 Технологія вирощування люпину.....	14
Розділ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1 Характеристика чорнозему малогумусного легкосуглинкового.....	27
2.3 Метеорологічні показники досліджуваних років.....	30
2.4 Методика проведення досліджень.....	34
2.5 Агротехнологія вирощування люпину на зерно.....	35
2.6 Опис сортів люпину.....	36
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
3.1 Дослідження формування структури урожаю сортами люпину Снігур і Барвінок.....	40
3.2 Урожайність зерна сортів люпину Снігур і Барвінок.....	43
3.3 Хімічний склад зерна сортів люпину Снігур і Барвінок.....	45
3.4 Поживність зерна сортів люпину Снігур і Барвінок.....	46
3.5 Економічна ефективність вирощування на зерно сортів люпину Снігур і Барвінок.....	50
3.6 Енергетична ефективність вирощування на зерно сортів люпину Снігур і Барвінок.....	51
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	53
4.1 Система охорони праці.....	53
4.2 Стан гігієни праці, техніки безпеки й пожежної безпеки.....	54
4.3 Захист працівників за надзвичайних ситуацій.....	56
Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	58
5.1 Охорона земель.....	58

5.2 Водні ресурси та їх охорона.....	59
5.3 Охорона повітря.....	60
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	62
БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	64
ДОДАТКИ.....	75
Додаток А Технологічна карта вирощування люпину.....	76
Додаток Б Статистична обробка урожайності зерна сортів люпину білого у 2022 р.....	80
Додаток В Статистична обробка урожайності зерна сортів люпину білого у 2023 р.....	81
Додаток Г Світлини сортів люпину білого.....	82
Додаток Д Копії програми доповіді й тез за результатами дипломної та сертифікату.....	84

ВСТУП

Актуальність теми. Люпин – цінна й перспективна кормова і сидеральна культура [1, 95]. Оскільки його рослини формують проникаючу на 2,0 м і глибше кореневу систему, яка володіє здатністю до високого рівня засвоєння мінеральних елементів, він сприяє переміщенню із нижніх шарів ґрунту таких елементів як Калій, Кальцій, Фосфор тощо, котрі можуть бути недоступними для інших культур [10, 52, 78, 83]. З огляду на це люпин за умов складної екологічної ситуації слугує найкращою культурою, що підвищує родючість бідних на поживні речовини ґрунтів без додаткового внесення добрив, адже це біологічний меліорант, який покращує їх фізико-хімічні властивості [18, 46].

Вказана культура вважається найкращим фіксатором Нітрогену серед решти зернобобових [38, 74]. Один гектар поля, засіяного люпином здатний нагромадити в середньому 180,0 кг біологічного Нітрогену, що еквівалентно 400,0-450,0 ц гною або 5,0 ц аміачної селітри [68, 72]. Згідно повідомлень деяких авторів обсяги зв'язування Нітрогену складають до 400,0 кг/га [51, 69]. Після вирощування рослин люпину в ґрунті залишається до 100,0 ц органічної речовини, 50,0 кг Калію та 30,0 кг Фосфору [79].

Він широко використовується в якості зеленого добрива [49]. Нітроген із приораної зеленої маси люпину як і кореневі та рослинні його рештки мінералізуються, що запобігає вимиванню й сприяє повільному розчиненню цього елемента [26, 65]. Біологічний Нітроген, отриманий з люпину є екологічно чистим, легкодоступним й найдешевшим видом добрив [4, 27, 94].

Проте така цінна культура, як люпин на сьогодні використовується в дуже обмежених обсягах [7, 8, 13]. Тому постає необхідність у вдосконаленні технології його вирощування, покращенні системи насінництва, потребують розробки нові сорти, які були б стійкими до хвороб, мали б вищу поживність та характеризувались високою урожайністю [66, 82].

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було порівняння рівня урожайності та кількісних показників поживної якості зерна сортів люпину білого Снігур і Барвінок.

Завдання кваліфікаційної роботи полягали у:

- вивченні елементів формування структури урожаю сортів люпину білого;
- аналізі рівня продуктивності у сортів люпину Снігур і Барвінок;
- дослідженні хімічного складу зерна сортів люпину білого;
- розрахунку поживної цінності зерна сортів Снігур та Барвінок;
- визначенні економічної і енергетичної ефективності вирощування досліджуваних сортів люпину білого.

Об'єктом досліджень була урожайність сортів люпину білого Снігур та Барвінок, поживна цінність їх зерна.

Предметом досліджень були сорти люпину білого Снігур і Барвінок, хімічний склад і поживність їх зерна, вихід поживних речовин з га посівів, економічна і енергетична ефективність вирощування.

Методи дослідження. Польові, лабораторні, вимірювально-вагові й математично-статистичні. Дисперсійний аналіз та визначення параметрів варіації даних проводили за загальновідомими методиками.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше за ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України проведено порівняльний аналіз продуктивності й поживності зерна сортів люпину білого Снігур і Барвінок. Встановлено, що сорт люпину білого Барвінок відрізняється вищою продуктивністю зерна і на чорноземах малогумусних легкосуглинкових характеризується кращим формуванням елементів урожайності, забезпечує отримання якіснішого й поживнішого зерна, у складі якого переважає протеїн та безазотисті екстрактивні речовини і є нижчий вміст клітковини.

Практичне значення отриманих результатів. Проведена оцінка сортів люпину білого за основними структурними елементами їх зернової продуктивності дозволяє рекомендувати для подальшого ширшого

впровадження у польову сівозміну сорт Барвінок. Його рослини відрізняються вищою урожайністю зерна, яке є кращим джерелом кормового протеїну, що сприяє підвищенню рентабельності не лише рослинницької, але й тваринницької ланки виробництва.

Публікації. За темою магістерської роботи опубліковано тези: «Люпин – перспективна кормова й сидеральна культура для екологізації земель», які було представлено на I International Scientific and Theoretical Conference «Scientific review of the actual events, achievements and problems», 01.12.2023. Berlin, Federal Republic of Germany.

Апробація результатів. Окремі положення магістерської роботи було висвітлено 29-31 березня 2023 р. на університетській звітній студентській науковій конференції, яка була присвячена результатам наукових досліджень, виконаним у 2022 р., тема доповіді стосувалась «Формування продуктивності і поживності зерна люпину залежно від сорту».

Структура і обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна робота містить 88 сторінок комп'ютерного тексту, 18 таблиць, 2 рисунки і 4 світлини. Основна частина кваліфікаційної роботи складається зі вступу, п'яти розділів, що включають низку підрозділів, 10 висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, а також 5 додатків. Список літератури сформований із 96 найменувань вітчизняних та іноземних джерел, при цьому 11 з них латиною.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічні особливості й поширення люпину

Люпин – це дуже цінна кормова й сидеральна культура, при цьому його білий вид є продовольчою культурою [8, 13, 22]. Люпин іменують північною соєю з огляду на великий вміст у ньому білку, який становить 30-48 %, а кількість жиру сягає 14 % [3, 96]. Проте, слід зазначити, що для ширшого використання цієї культури з харчовою та кормовою метою перешкоджає наявність у її складі алкалоїдів [78, 81].

Загалом люпин поділяють на алкалоїдні сорти, у яких вміст алкалоїдів: люпініну, люпаніну і спартеїну становить 1-3 %, котрі гіркі на смак, малоалкалоїдні, що містять 0,2-0,3 % алкалоїдів та безалкалоїдні сорти, у яких їх вміст менший 0,0025 % [6, 41]. Зерно і зелену масу малоалкалоїдних та безалкалоїдних сортів люпину, у складі якої міститься близько 9 % білку, додають до раціону тварин [3, 8, 55, 81, 89]. Кормовий люпин отриманий селекційним шляхом з алкалоїдного уже майже 80 років тому [10, 86, 88]. Обсяги урожайності зеленої маси люпину становлять 350,0-400,0 ц/га і досягають 600,0 ц/га, а зерна складають понад 25,0-30,0 ц/га [21, 38, 42].

Вирощуванням люпину займались ще понад 2-3 тис. років до нашої ери, він поширився з Середземноморського басейну. З Стародавнього Риму, Греції та Єгипту походить жовтий і синій люпин, а білий люпин часто використовувався у харчуванні [1, 66, 94]. Два перші види люпину найбільшого поширення набули у 16-17 століттях [22]. З північної Америки походить багаторічний вид люпину. В Україні люпин став відомим на початку 20 століття, спершу його вирощували на зелене добриво [51, 82]. На сьогодні світовим лідером з вирощування люпину є Австралія, середня урожайність його зерна у цій країні становить понад 10,0 ц/га [42].

Кількість білку в складі люпину є більшою, ніж у виці, гороху, кормових бобах, до того ж якісні показники цієї культури і ступінь її засвоєння в

організмі тварин еквівалентний сої [13]. Поживна цінність 100,0 кг насіння люпину в середньому сягає 100 кормових одиниць, а 100,0 кг його зеленої маси дорівнює 15 кормовим одиницям, на кожен одиницю практично припадає 150,0-160,0 г перетравного протеїну [8, 77, 86].

У зеленій масі кормового люпину міститься близько 3 % білку, у складі, якого є 8 незамінних амінокислот, серед них 9,8 % лейцину, по 4,3 % валіну та лізину і 3,6 % аргініну [13, 88, 93]. Окрім цього у вегетативній масі люпину є майже 10 % олії, багато ретинолу, аскорбінової кислоти і таких мінеральних речовин як Фосфор, Кальцій, Калій, Манган, Ферум та Сульфур [77]. Зважаючи на це крім зерна люпин використовують у годівлі тварин в якості зеленого корму, вегетативну масу силосують, сушать для отримання сіна чи трав'яного борошна [5].

Ця культура належить до теплолюбних рослин. Більш вимогливим до температури є білий люпин, його насіння проростає за температури 4-6°C, при цьому сходи можуть загинути уже за -3-4°C [7, 76, 80, 87, 94]. Жовтий вид люпину починає проростати за температури повітря 3-5°C, до того ж його сходи стійкіші й виживають за заморозків до -4-5°C [22, 24]. Більш стійкий до низьких температур є вузьколистий (синій) люпин, насіння якого проростає за температури 2-4°C, сходи цього виду здатні добре перенести заморозки до -6-8°C [14, 16, 79]. Встановлено, що оптимальний температурний режим для росту люпину становить 20-25°C, а максимальний – 30°C [54, 80].

Усі відомі види люпину дуже вимогливі до зволоження [87]. У процесі проростання насіння цієї культури здатне засвоювати вдвічі-втричі більші обсяги води, порівняно з насінням зернових культур [16]. Проте більше люпин потребує вологи на стадії бутонізації до появи плодів.

Листки люпину пластинками зазвичай перпендикулярно направляються до сонячного проміння здатні рухатись за ним [52]. Затінення культури має негативний вплив на рослини, вони недостатньо ростуть, не дозволяють отримати якісного насіння [15]. Вузьколистий та жовтий види за доброго освітлення рослин дозволяють отримати на 10-12 діб швидше насіння, ніж за

похмурої погоди [17, 23]. Зауважено, що це рослини довгого дня, вирощуванні їх на півночі призводить до зменшення вегетаційного періоду [14].

1.2 Агроекологічна роль люпину

Люпин виступає кращим попередником для більшості культур [2]. На полях після його вирощування поліпшуються властивості навіть піщаних ґрунтів, що дозволяє економити на Нітрогенвмістних добривах [27]. На цій культурі базується ресурсощадна система землеробства. Зелена маса люпину є найбільш дешевим, екологічно чистим органічним добривом [7]. Заорювання біомаси цієї культури дозволяє збагатити ґрунт 150,0-230,0 кг/га симбіотичного Нітрогену і 350,0-400,0 ц/га органічної речовини, що аналогічно внесенню 400,0-450,0 ц/га гною [26, 69]. За деякими повідомленнями за сприятливих умов упродовж періоду вегетації люпин здатний нагромадити у ґрунті до 600,0 кг/га біологічного Нітрогену, що свідчить про високий потенціал цієї культури [18, 45, 46, 74].

Люпин є біологічним меліорантом, завдяки якому зростає родючість й фізико-хімічні показники ґрунтів [1]. Коренева система люпину дозволяє засвоювати з ґрунту і трансформувати важкорозчинні сполуки у доступні форми поживних речовин, які дають змогу іншим культурам засвоїти такі малорозчинні хімічні елементи як Фосфор [78]. Розгалужена коренева система люпину, яка проникає глибоко слугує ефективним розпушувачем ґрунту, підвищує надходження повітря, сприяє його структуруванню й аерації, збільшує вологостійкість, покращує фізичні, хімічні і біологічні властивості земель [68].

Люпин після люцерни і конюшини посідає третю сходинку за здатністю до фіксації атмосферного Нітрогену [4]. Його вузьколистий вид має найвищу Нітрогенфіксуєчу здатність [19, 84]. Згідно даних деяких авторів кількість у рослинах люпину атмосферного Нітрогену від загального його вмісту становить 75-85 %, за оптимальних умов – 67-78 %, інколи сягає 95 % [18, 69]. Упродовж своєї вегетації люпин вузьколистий може з повітря зв'язати близько

200,0 кг/га Нітрогену [12, 14, 39]. Із вказаних обсягів 2/3 Нітрогену виноситься з урожаєм, а 1/3 перебуває в ґрунті [65].

Після вирощування люпину вузьколистого наступні культури у сівозміні отримують з післяжнивними рештками 62,0-67,0 кг/га Нітрогену, а його білого виду – 30,0-40,0 кг/га [28, 42, 72]. Приорювання 300,0 ц/га вегетативної маси люпину дозволяє перейти в ґрунт 150,0 кг/га Нітрогену, що відповідає 450,0 кг/га аміачної селітри [29]. Нітроген зеленої маси разом з кореневими і рослинними рештками поступово піддається мінералізації, що перешкоджає його вимиванню і слугує повільно розчинним добривом [46, 69]. Вегетативна маса люпину, що перебуває у фазі сизих бобів за приорювання нагромаджує в ґрунті 190,0-230,0 кг/га Нітрогену, 160,0-190,0 кг/га K_2O і 50,0-70,0 кг/га P_2O_5 [19, 68].

Коефіцієнт використання ФАР у цієї культури складає 4,8 %, а в вики, конюшини, вівса й інших культур становить від 2,0 до 2,7 % [30]. Добриво, отримане з люпину не впливає на кількість гумусу в ґрунті, що пов'язано з активацією процесів мінералізації та частковою втратою Нітрогену [73]. Відповідно краще з післяукісних та післяжнивних його посівів масу восени приорати. За приорювання корневих й післязбиральних решток люпину втрати Нітрогену є меншими [65].

Ефективність застосування сидеральних парів, створених на основі вирощування люпину, на відміну від використання торфоперегнійних компостів та підстилкового гною є вдвічі або навіть втричі вищою, адже витрати на такі пари менші, тому рівень рентабельності виробництва відповідно вищий [78]. У якості сидерації люпин вирощують на парових полях, післяукісно і післяжнивно. Післядія після сидерації люпину упродовж 3 і 4-х років є нижчою від використання гною тільки на 15-20 % [32].

В агроекологічному аспекті найбільш важливим значенням люпину є підвищення циклічності перетворення органічної речовини й поступання Нітрогену в ґрунт [18]. Приорювання вегетативної маси і корневих решток люпину видозмінює склад ґрунтових мікроорганізмів, які завдяки своїй

діяльності впливають на рівень родючості земель [56]. Приорана біомаса цієї культури підвищує кількість у ґрунті мікробіоти, змінює її популяційний склад, сприяє підвищенню його біологічного відновлення.

Оскільки ця культура не лише повністю задовольняє свої потреби в Нітрогені і забезпечує ним ґрунт це сприяє живленню наступних у сівозміні культур [15, 90]. Тому на Поліссі і у Західному Лісостепу України люпин вважається одним з найкращих попередників для решти не бобових сільськогосподарських культур [31, 54, 79].

Використовуваний у сівозмінах в якості сидеральної культури люпин здатний пригнічувати ріст бур'янів, завдяки цьому знижується забур'яненість полів і зменшується поширення хвороб рослин, обмежується чисельність шкідників природнім шляхом без використання пестицидів [26]. Вирощування білого і жовтого люпинів упродовж вегетації не призводить до накопичення в ґрунті токсичних речовин, що також сприяє високій біологічній активності ґрунтових мікроорганізмів, які інтенсивно споживають кореневі виділення культури і використовують їх у процесі своєї діяльності [2].

1.3 Технологія вирощування люпину

Однією із найбільших проблем за вирощування сільськогосподарських культур є боротьба на посівах з бур'янами, проте, наразі немає ні одного з зареєстрованих препаратів для захисту люпину [9]. Тому при плануванні посіву цієї культури, після збирання стерньових попередників слід провести лущення поля на глибину 5,0-7,0 см [31]. Території, на яких високе поширення багаторічних бур'янів, цю операцію здійснюють важкими дисковими боронами на глибину 10,0-12,0 см в два сліди.

Зяблева оранка має проводитись плугами із передплужниками відразу ж після появи бур'янів і особливо сходів пирію, не пізніше, ніж через 2-3 тижні на глибину орного шару [61]. Ріст бур'янів після проведення зяблевої оранки для боротьби з ними вимагає 2-3 культивацій, тобто поля слід обробляти подібно до напівпару. Завдяки цьому заходу чисельність пирію зменшується на 70-80 %, а

поле звільняється від зимуючих бур'янів [63]. Напівпаровий обробіток ґрунту під люпин дає змогу попередити проростання насіння бур'янів і підвищити його гідроаераційний режим [3].

Стратегія обробітку ґрунту навесні залежить не лише від засмічення бур'янами, але й від його типу [9]. Люпин сильно відчуває дефіцит вологи на початку етапу вегетації, тому першочерговим має бути закриття вологи. Серед цього комплексу виділяють культивування чи боронування поля важкими боронами [79]. Завдяки цьому пришвидшується дозрівання орного шару та нижні шари ґрунту закриваються від втрати вологи.

Високоякісний обробіток поля восени передбачає одноразову культивування навесні. За поганого осіннього обробітку зябу весняну культивування роблять двічі у агрегаті з боронами [30]. Весняний обробіток ґрунту завершується передпосівною підготовкою.

Оскільки білий люпин виносить свої сім'ядолі на поверхню він має високі вимоги з підготовки ґрунту й посів його насіння проводиться на глибину 2,0-4,0 см [21]. Насіння люпину потребує формування щільного насінневого ложа та створення дрібногрудкової структури ґрунту [79]. Одноразовий обробіток поля котками призводить до формування недостатньо ущільненого насінневого ложа, відповідно поле слід обробити кільчасто-шпоровими котками, це сприяє створенню легкого за гранулометричним складом ґрунту [76]. Передпосівне прикочування поля сприяє підвищенню схожості насіння, інтенсифікує дружнє проростання люпину [67]. Недотримання такого передпосівного порядку обробітку ґрунту призводить до низької урожайності люпину [53].

Сходи цієї культури після посіву з'являються на 8-17 добу [52]. На 4-5 добу насіння люпину бубнявіє, тому боронування поля не завдає посівам шкоди [67]. Для оптимальної діяльності бульбочкових бактерій коренева система люпину потребує достатнього надходження Оксигену, тому бажаною є глибока оранка, що сприяє кращому розпушенню ґрунту [46, 74]. Дерново-підзолисті ґрунти передбачають оранку на глибину орного шару, а чорноземи – на 25,0-27,0 см. Зв'язні суглинкові ґрунти вимагають на 3,0-4,0 см глибшого орного

шару, що стимулює розвиток кореневої системи [79]. Посів люпину після просапних культур дозволяє слідом за збиранням попередників провести зяблеву оранку без лушення поля.

У передпосівний обробіток легких за своєю структурою піщаних і супіщаних ґрунтів входить одноразове чи дворазове боронування поля важкими боронами [32]. Важкі ґрунти вимагають у комплексі до цього проведення на глибину 7,0-8,0 см передпосівної культивуації. На добре підсохлих ґрунтах для передпосівної підготовки використовують комбіновані агрегати, що за прохід дозволяють одночасно виконати кілька операцій: вирівняти, подрібнити, розпушити і закоткувати поле [71]. Посів насіння люпину на неvirівняній площі зменшує густоту рослин, призводить до великого гілкування, затягує цвітіння і досягання культури, створює труднощі зі збиранням урожаю [67].

Важливим чинником інтенсивної технології вирощування білого люпину є використання високоякісного сортового насіння [3, 77]. Насіння, яке відрізняється добрими посівними якостями дає змогу отримати велику урожайність люпину [33, 90]. Такий насіннєвий матеріал дозволяє без додаткового використання добрив та пестицидів забезпечити належний розвиток рослин, обмежити вплив бур'янів, збудників хвороб і шкідників, одержати краще якісніше зерно й сприяє екологізації поля [26].

Напередодні посіву в цей же день насіння білого люпину слід обробити мікродобривами, бактеріальними препаратами та стимуляторами росту [3, 46, 62]. Оброблене такими захисностимулюючими речовинами насіння люпину придатне для посіву на кінцеву густоту стояння [54, 91].

У технології вирощування люпину найвідповідальнішим етапом є посів. Для цього використовують добре вирівняне, повноцінне, достигле насіння люпину, що відповідає першому чи другому класу стандарту [78]. Бажано брати відсортоване й очищене насіння, схожість якого є більшою за 87 %, а чистота не менша за 97-98 % [40].

Серед ранніх ярих культур люпин на зерно сіють тоді, коли температура ґрунту становить 8-9°C і він має пухку структуру [17, 44]. Оптимальний строк

припадає на п'яту добу після посіву ранніх ярих культур [25]. Якщо весна настає швидко посів люпину здійснюють на 10-12 добу, а у разі пізньої весни строки зміщуються й відповідають посіву ранніх зернових культур [40].

Не рекомендується сіяти люпин у надранні строки, оскільки ґрунт до цього часу не встигає достатньо дозріти і його температура не перевищує $+4^{\circ}\text{C}$ [16, 80]. За надраннього посіву травостій зріджується, засмічується бур'янами і знижується врожайність [25].

Найкращим вважається рядковий спосіб посіву люпину з міжряддями у 15,0 см [39]. Культуру можна висівати із шириною міжрядь 45,0 см, але норму висіву слід зменшити до 0,6-0,8 млн./га схожих насінин [20]. Широкорядні посіви збільшують коефіцієнт розмноження новостворених сортів люпину високої репродукції, яких може існувати дефіцит насінневого матеріалу [53]. Широкорядний спосіб посіву дозволяє краще провести сортові й видові прочистки люпину, сприяє здійсненню апробацій, проте, збільшує затрати на міжрядний обробіток поля [34, 76].

Сорти люпину універсального напрямку використання слід сіяти за норми 0,8-1,0 млн./га схожих насінин, а зернового напрямку – 1,1-1,2 млн./га [17, 41].

Оскільки люпин здатний виносити на поверхню ґрунту сім'ядолі є чітко окреслені рекомендації щодо глибини загортання його насіння. Найоптимальнішою глибиною на важких ґрунтах є 2,0-3,0 см, а на легких – 3,0-4,0 см [20]. Для посіву насіння люпину на ділянках без пирію слід застосовувати сівалки із анкерними сошниками. Для нормальної глибини заробки насіння звичайні зернові сівалки використовують в комплексі зі сошниками та опорно-прикочуючими котками [56].

Важливим аспектом у технології вирощування люпину є підвищення ефективності мінеральних добрив, окупність урожаю затратами добрив на його вирощування, збільшення коефіцієнта використання елементів живлення та мінімізація їх втрат [15]. Характерним для всіх видів люпину є слабка реакція на мінеральні добрива. Найбільше це стосується білого люпину, який потребує

високих рівнів споживання поживних речовин і має низьку чутливість до фосфорних й калійних добрив [57, 70]. Оскільки люпин формує добре розвинену кореневу систему, він здатний використовувати в орному та підорному шарах поживні речовини з важкорозчинних сполук [19]. Тому, на полях з високим агрофоном, де запаси P_2O_5 становлять понад 10,0-12,0 мг Фосфору і K_2O більше 20,0 мг Калію на 100 г ґрунту застосовувати ці види добрив нерентабельно [42, 92].

Люпин добре реагує на калійні і фосфорні добрива на бідних піщаних та супіщаних ґрунтах. Передусім, це стосується калійних добрив, які використовують за норми 60,0-80,0 кг/га Калію [35]. Калій підвищує стійкість люпину до хвороб і інтенсифікує швидкість досягання насіння [76].

Збільшенню приросту врожаю зерна люпину сприяє комплексне внесення калійних та фосфорних добрив перед зяблевою оранкою. Серед фосфорних добрив можна використовувати й фосфоритне борошно, люпин добре з нього засвоює Фосфор [83]. Доза внесення фосфорних добрив під люпин зазвичай становить 60,0-70,0 кг/га у перерахунку на діючу речовину [92]. Відносно норм застосування фосфорних і калійних добрив існують досить суперечливі думки. Проте переважна більшість науковців стверджує, що найефективнішими будуть їх помірні дози – P_{30-60} та K_{60-90} , збільшувати кількість добрив недоцільно [53, 92].

Згідно деяких даних безпосередньо під люпин взагалі нераціонально вносити калійні та фосфорні добрива, оскільки він добре використовує їх післядію від попередніх культур [58]. Є повідомлення, що Фосфор і Калій не чинить ніякого впливу на люпин, а може мати й негативну дію, що характеризується зменшенням вмісту зерні білку [77]. Позаяк це вимагає детального вивчення хімічного складу ґрунту.

Залежно від вмісту доступного Фосфору та Калію у ґрунті відповідно встановлюють рекомендовані дози добрив під люпин [71]. За вмісту в ґрунті менше, ніж 150,0 мг/кг P_2O_5 норма внесення становить 50,0-60,0 кг діючої речовини, за 151,0-200,0 мг/кг – 40,0-50,0 кг Фосфору, 201,0-300,0 мг/кг – 30,0-

40,0 кг і якщо більше 300,0 мг/кг рухомих форм Фосфору використовують 20,0-30,0 кг діючої речовини [35, 83, 92].

Рівень Калію у ґрунті менший за 140,0 мг/кг потребує внесення під люпин К70-80, від 141,0 до 200,0 мг/кг – К60-70, у межах 201,0-300,0 мг/кг – К50-60, а більше 300,0 мг/кг – К40-50 [42]. При цьому вносити фосфорно-калійні добрива під саму культуру непотрібно, краще їх застосувати під основну культуру в сівозміні [51, 59]. Додаткове внесення безпосередньо під люпин Фосфору виправдане, лише у разі наявності його важкорозчинних форм [62].

Дослідження сортів люпину з симподіальним розгалуженням показало, що за вмісту на полях понад 120,0-150,0 мг/кг ґрунту рухомих форм Фосфору і Калію ці добрива практично не впливають на підвищення урожайності культури [63]. Проте високі дози фосфорних і калійних добрив позитивно впливають на продуктивність жовтого та вузьколистого люпину [15, 23, 35]. За застосування 180,0-220,0 кг/га K_2O на фоні внесення 80,0-100,0 кг P_2O_5 приріст урожайності складав додатково 15,0-17,0 ц/га зерна за врожайності люпину 40,0-50,0 ц/га [36]. Такий же рівень продуктивності демонстрував білий та вузьколистий люпин за внесення Р100-120 та К100-150 [12, 15, 35, 63].

Виходячи з цього науково-обґрунтовані норми добрив під люпин білий необхідно розробляти не лише залежно від запасу поживних речовин у ґрунті, але й з огляду на заплановану величину урожаю, винос цих речовин з 1,0 т основної та побічної продукції, обмінної кислотності орного шару (рН КСl), коефіцієнтів використання окремих елементів як з ґрунту так і з добрив, рівня симбіотичної фіксації Нітрогену чи забезпечення необхідних умов для його підвищення [21, 62, 69, 76].

Багато в чому ефективність застосування фосфорно-калійних добрив під люпин залежить від їх співвідношення. Якщо більше є Калію посилюється ріст листового апарату і розвиток репродуктивних органів, за однакового співвідношення Калію до Фосфору добре формується вегетативна маса. Надлишок Фосфору і менше Калію перешкоджає розвитку рослин і зменшує

масу бобів [37]. Вважається, що оптимальним співвідношенням Фосфору до Калію є 1:2 [83].

При обиранні строку застосування добрив виходять із гранулометричного складу конкретного виду ґрунту [42]. На суглинках добрива застосовують під зяблеву оранку, а на легких ґрунтах існує небезпека з вимиванням у нижчі шари Калію відповідно добрива краще вносити весною

Вважається, що найкращими калійними добривами є сульфуркислий калій і калій магnezія [52]. Рекомендується глибоко вносити суперфосфат й інші види фосфорних добрив, оскільки у прикореневій частині вони змінюють реакцію ґрунтового розчину в кислу сторону, а це сповільнює діяльність бульбочкових бактерій й відповідно зменшує фіксацію люпином Нітрогену [11, 75]. Тому під цю культуру не проводять рядкове підпосівне внесення Фосфору [57-59]. З другої половини вегетації люпину, коли коренева система добре сягає вглиб, рослини збільшують споживання речовин, що підвищує засвоєння з нижніх шарів гумусового горизонту поживних елементів [36].

Найбільшій дискусії зазнає питання щодо застосування під люпин Нітрогенвмістних добрив [5, 69, 72]. Зауважено, що за відмінного забезпечення поживними сполуками і доброго режиму зволоження ґрунту ця культура повністю поповнює потребу в Нітрогені шляхом властивої для неї здатності до його фіксації [35, 75]. Згідно деяких дослідників, внесені у невеликих кількостях Нітрогенвмістні добрива можуть мати навіть негативний вплив на ріст і фіксацію жовтим і синім видом люпину Нітрогену [23]. Проте для активації діяльності бульбочкових бактерій потрібна хоча б невелика початкова наявність мінерального Нітрогену, яка задає старт до його фіксації з атмосферного повітря [60, 74]. У всіх ґрунтах завжди є достатній вміст мінерального Нітрогену, що сприяє переходу рослин люпину до його симбіотрофного засвоєння [46].

Дослідження свідчать, що за оптимальних умов вирощування люпин завдяки симбіотичній фіксації Нітрогену з повітря і з ґрунту здатний забезпечити урожайність зерна на рівні 40,0-50,0 ц/га [40]. Відповідно внесення

під цю культуру Нітрогенвмістних добрив неефективно, економічно доцільніше створити кращі умови для фіксації Нітрогену, в якій провідне значення надається інокуляції насіння симбіотичними бактеріями [37, 74]. За тривалої холодної весни відсутність у фазі формування 3-4 листків біологічно активних бульбочок зобов'язує застосовувати 20,0-30,0 кг/га Нітрогенвмістних добрив у перерахунку на діючу речовину [72].

Вапнування кислих ґрунтів під посів білого люпину проводиться в кількості 0,75-1,0, відповідно до гідролітичної кислотності. Зниження кислотності ґрунту до 6,3-6,4 зменшує урожайність люпину на 1,5-3,0 ц/га [53]. Ґрунтова кислотність не впливає на урожайність зерна люпину лише за умови збалансованого внесення в ґрунт добрив, при цьому слід пам'ятати, що надлишок Кальцію перешкоджає засвоєнню Калію.

Серед існуючого асортименту органічних добрив під люпин дозволяється використовувати солому. Зауважено, що солома чинить відмінний вплив на урожайність зерна цієї культури, до того ж зникає потреба у застосуванні на т приораної соломи 10,0-12,0 кг Нітрогену [60]. З цих даних стає зрозумілим, що використання у сільському господарстві соломи в якості удобрення під люпин слід більше застосовувати, оскільки її прибирання й транспортування за межі поля складає понад 65 % витрат, що йдуть на збирання основної продукції [72]. А якщо ще додати витрати на внесення гною, то рентабельність виробництва за застосування соломи під цю культуру зростає [78].

Дослідженнями встановлено, що використання соломи істотно поліпшує фізико-хімічні характеристики ґрунту, при цьому зростає концентрація в ґрунті вуглекислоти, підвищується активність мікробіоти, посилюється її здатність до фіксації Нітрогену, мінімізуються його втрати, збільшується біодоступність фосфатів і майже як за використання гною підвищується вміст у ґрунті гумусу [74]. Особливо ця технологія підходить для господарств, які не мають своєї тваринницької галузі й віддалені від решти господарств, тому застосування гною економічно є недоречним.

Білий люпин здатний синтезувати більші кількості білків, тому його потреба в Сульфурі переважає інші види [20]. Дослідженнями встановлено, що кількість Сульфур у виносеному люпином з ґрунту лише трохи є меншою за винос Фосфору, а інколи за певних умов він навіть є більшим. Згідно повідомлень винос люпином Сульфур з т зерна та побічною продукцією відповідає 14,5 кг, а Фосфору – 20,0 кг [83].

Сульфур після Нітрогену та Фосфору посідає третю сходинку за важливістю для рослин люпину [35]. Цей макроелемент оптимізує агрохімічний стан споживання рослинами нітроген-фосфорно-калійних добрив. З об'єктивних причин Сульфур більше виноситься та вимивається із ґрунту, порівняно з надходженням, що призводить до його негативного балансу – 4,3-4,7 кг/га [60]. Застосування сульфурвмістних добрив сприяє підвищенню урожайності вегетативної маси люпину майже на 40,0 ц/га [42].

Покращенню симбіотичних властивостей бульбочкових бактерій сприяє застосування мікроелементів [37]. Магній, Манган, Бор, Молібден і Кобальт особливо впливають на формування кореневої системи у люпину, на зав'язування на рослинах бобів і на обсяги урожаю [83]. Використання мікроелементів дозволяє швидше досягати насінню, ними протрують насіння [51]. Молібден і Манган найбільш ефективні при застосуванні на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах.

Серед мікроелементів ключова роль для люпину полягає у використанні Молібдену та Бору, оскільки вони підвищують симбіотичну фіксацію Нітрогену [63]. Застосування цих мінеральних елементів особливо ефективно за умови вмісту їх рухомих форм в ґрунті менше за 0,3 мг/кг [84].

Бор слід вносити й за достатнього забезпечення ґрунту цим елементом, але лише у разі, коли під посів люпину проводиться вапнування. Науковці радять у систему удобрення люпину включити й фосфогіпс, доза внесення складає 3,0 ц/га [38].

Використовувати мікроелементи на люпині можна різними способами: у передпосівній обробці насіння, заробці у ґрунт перед посівом культури, при

позакореновому підживленні ростучих рослин. Особливо економічно доречно проводити обробку насіння мікроелементами [83]. Бор і Молибден для люпину можна використовувати у комплексі з макроудобривами. Потреба у застосуванні кобальтових, цинкових чи манганових мікроудобрив залежить від ґрунту й у кожному господарстві вирішується окремо [85].

Дослідженнями встановлено, що мікроудобриво Реаком дуже ефективно використовувати на бобових рослинах, оскільки це сприяє нарощуванню вегетативної маси та збільшенню маси насінин, зростає кількість вузлів кущення, бобів і зернин [79]. За одночасного застосування бактеріального препарату Ризобофіт й мікроудобрив зростає на 13-35 % насінневої продуктивності на площі посіву бобових культур [11].

Комплексне оброблення насіння бобових культур регулятором росту Вимпел, дозою 500,0 г/т та мікроудобривом Оракул насіння, за норми 1,0 л/т збільшує урожайність на 0,14 т/га [37]. За додавання до цієї ж суміші Оракула біомолибдену, в кількості 0,8 л/т, урожайність зростає майже на 0,25 т/га чи на 12 %. При цьому встановлено, що оброблення насіння бобових культур Вимпелом, в кількості 500,0 г/т, з додатковим використанням Оракула насіння, дозою 1,0 л/т, застосування на посівах у фазі 3-5 трійчатих листків препарату Вимпел (500 г/га) у комплексі з гербіцидом й наступне оброблення у фазі бутонізації рослин Вимпелом у цій же дозі та Оракулом мультикомплекс, за норми 1,0 л/га підвищує рівень врожайності на 0,45 т/га чи на 22 % [38].

Є дані про особливу ефективність застосування на посівах бобових культур хелатних форм мінеральних елементів, вони сприяють вищій реалізації генетичного потенціалу та індивідуальної продуктивності [85]. Для цього у системі передпосівної обробки насіння використовують 150,0 г/т хелатного мікроудобрива Мікрофол Комбі, далі його сумісно застосовують при позакореновому підживленні рослин у фазі бутонізації, дозою 0,5 кг/га, з одночасним внесенням мінеральних добрив N30P60K60 [42].

Чинником, що впливає на ефективність будь-яких добрив на люпині є спосіб внесення [52]. На практиці доведено, що найкращі результати можна отримати шляхом локального застосування добрив.

Дослідженнями встановлено, що позакореневе підживлення люпину проникаючи через листковий апарат та стебла дозволяє зрівноважити норми удобрення та вирівняти співвідношення між окремими поживними елементами упродовж вегетації рослин [61]. Дефіцит елементів живлення внаслідок несприятливих погодних умов чи за відсутності в ґрунті чи їх важкодоступності для рослин чинить негативний вплив на формування урожаю, погіршує його якісні показники [84]. Необхідно пам'ятати й те, що бобовим культурам, як і іншим рослинам, властиві періоди, коли найінтенсивніше поступає найбільша кількість мінеральних елементів, тоді й використання елементів живлення є максимальним. Тому проводити позакореневі підживлення люпину для оптимізації умов живлення слід проводити у ці періоди [49].

Позакореневі підживлення сортів білого люпину максимально розкриває їх генетичний потенціал, впливає на інтенсивність фотосинтезу, покращує дихання рослин, прискорює діяльність ензимів, підвищує ріст та розвиток, збільшує стійкість посівів до несприятливих чинників середовища, збудників хвороб та шкідників [21]. Ефективність застосування позакореневих підживлень на вегетуючих рослинах дозволяє макро- і мікроелементам безпосередньо потрапляти на листкову поверхню та зразу ж включатись у внутрішньоклітинний метаболізм [37]. Рослини здатні добре засвоювати мінеральні солі при попаданні на листки.

Позакореневі підживлення люпину в критичні періоди розвитку задовольняють його потреби у елементах мінерального живлення [62]. На першому етапі елементи підживлення шляхом дифузії й сорбції проникають через поверхню листка і включаються у метаболізм, на другому етапі відбувається обмінне поглинання в цитоплазмі рослин й активне перенесення [59].

На початку бутонізації і упродовж цвітіння синтетичні процеси всередині вегетативних органів набувають найбільшої інтенсивності, це продовжується до формування репродуктивних органів, у яких завдяки використанню органічних й мінеральних сполук синтезуються запасні поживні речовини [85]. Тому кращі умови в цей період сприяють збільшенню величини урожаю люпину та якості зерна.

Застосування регуляторів росту є одним із способів підвищення продуктивності бобових культур й покращення їх якості [64]. Комплексне використання регуляторів росту та мікродобрива є ефективнішим, оскільки краще підвищує урожайність люпину, цей агрозахід слід застосовувати за допосівного оброблення насіння люпину і упродовж вегетації рослин [49]. Позакореневе підживлення мікроелементами, використання стимуляторів росту та оброблення насіння є основним елементом технології вирощування культури, це позитивно впливає на ріст та розвиток рослин упродовж вегетаційного періоду і позначається на продуктивності люпину [64, 85].

Догляд за посівами люпину в основному зводиться до боротьби з бур'янами, захисті від шкідників, хвороб та полягає у міжрядних обробітках. Оскільки білий люпин належить до кормових культур застосовувати хімічні методи боротьби бажано до сівби культури [9].

На полях, які характеризуються надмірним розвитком кореневих і коренепаросткових видів бур'янів найбільш ефективним методом боротьби є застосування агротехнічних та хімічних заходів [12]. За наявності однорічних бур'янів слід у передпосівній культивуванні використати такі гербіциди як Трефлан чи Трифлурекс, вони будуть ефективними у дозі 1,5-3,0 л/га.

Широкорядні посіви люпину з метою усунення бур'янів у фазі 3-4 листків піддають міжрядному розпушуванню, друге оброблення ґрунту припадає на 10-15 добу після першого, а третє – на 8-10 добу після другого. При цьому глибину обробітку ґрунту слід поступово зменшувати.

Оскільки сучасним сортам білого люпину властива висока стійкість до збудників хвороб це забезпечує посіви від антракнозу, фомозу і бурії

плямистості листя [3, 21]. Для боротьби з появою на посівах люпину пліснявіння насіння, фузаріозу, а також певною мірою від антракнозу рятує передпосівне протруєння насіння Фундазолом, оброблення насіння проводять дозою 3,0 кг/т [45, 47]. Оброблення люпину біофунгіцидами Сімтес та Мікосан не стримує розвиток бульбочкових бактерій [9, 50].

Після сівби насіння люпину на поверхні ґрунту може утворитись кірка, яку необхідно усунути шляхом боронування посівів упоперек напрямку розміщення рядків легкими боронами [25]. Дослідженнями встановлено, що люпин досить добре переносить боронування і після формування 3-4 справжніх листків. Шляхом боронування можна знищити більшу кількість бур'янів, що сприяє кращому росту рослин [51]. На раніших етапах розвитку рослини люпину менш стійкі і швидко ламаються, тому такі посіви сильно зріджуються.

Піщані й супіщані ґрунти потребують післяпосівного коткування, яке проводять у комплексі з боронуванням поля легкими боронами, це сприяє появі дружніх сходів люпину [63]. Широкорядні посівах з метою знищення бур'янів вимагають міжрядного розпушування ґрунту, це також покращує аерацію [52].

Для швидшого досягання люпину в випадку надмірного зволоження та у холодні роки слід проводити дефоліацію посівів. Найкращим десикантом вважається Байа, його застосовують у кількості 2,0-3,0 л/га [64]. Добрі результати дає використання Хлорату магнію, дозою 15,0-20,0 кг/га [84]. Можна обробляти посіви Дебосом за норми 20,0-30,0 кг/га, при цьому беруть 80 % сіль Роданіду натрію, препарат розчиняють у невеликій кількості гарячої води, далі розчин доводять до потрібної концентрації [85]. Розчин використовують з розрахунку 400,0 л/га посівів люпину. Дефоліація рослин пришвидшує досягання зерна люпину на 8-15 діб.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика чорнозему малогумусного легкосуглинкового

Типовий малогумусний чорнозем практично по всьому профілю зритий землеріями, пухкий, містить велику кількість карбонатів у формі цвілі. Даний чорнозем можна віднести до відносно родючих ґрунтів, яким властиві досить значні запаси поживних речовин та сприятливі фізичні й агрохімічні характеристики.

Морфологічною ознакою 0-24-см гумусового горизонту типового малогумусного чорнозему є темно-сіре забарвлення, грудкувато-зерниста структура. В його нижній частині містяться карбонати, часто трапляються черворієни й зустрічаються самотні ходи землерієв, перехід до наступного шару в нього поступовий. Наступний 25-44-см гумусовий шар за забарвленням є перехідним від темно-сірого до коричневого, він за структурою горіхувато-грудкуватий. Шар 45-100-см має темно-сірий верхній шар з мало вираженим буруватим відтінком, він досить щільний, горіхуватий. При цьому його нижній шар перехідний, темно-бурого кольору, грудкувато-призматичний. На глибині 50 см добре видно карбонати, з заглибленням на 70 см горизонт стає сірувато-палевим.

Залежно від профілю гранулометричний склад типового малогумусного чорнозему змінюється наступним чином – збільшується кількість мулуватих частинок і зменшується вміст фізичного піску. Як показав аналіз цей ґрунт у рівноважному стані має щільність від 1,14 до 1,25 г/см³ (табл. 2.1). Сприятлива структура даного чорнозему визначає його досить високу пористість у досліджуваних горизонтах, яка зменшується з глибиною. Так, його пористість складає 51,0-54,0%. Некапілярна пористість становить 1/3 від загальної, це забезпечує добру аерацію і водний режим ґрунту.

Залежно від глибини орного шару молекулярна вологоємність типового малогумусного легкосуглинкового чорнозему дещо відрізняється і у міру

заглиблення в нього зменшується від 13,4 до 12,5%. Загальна вологоємність у верхньому його шарі становить 28,4%, у 25-44-см – 27,6%, а у 45-100-см – знижується до 25,3%. Польова вологоємність цього чорнозему коливається від 40,7 до 46,8%.

Таблиця 2.1 — Фізичні характеристики чорнозему малогумусного легкосуглинкового

Глибина орного шару, см	Щільність, г/см ³	Пористість, %	Молекулярна вологоємність, %	Загальна вологоємність, %	Польова вологоємність, %
0-24	1,23	53,0	13,4	28,4	41,2
25-44	1,14	54,0	13,0	27,6	46,8
45-100	1,25	51,0	12,5	25,3	40,7

Із морфологічної точки зору дані ґрунти характеризуються добре сформованими глибокими гумусовими шарами приблизно до 50 см. Ці ґрунти не потребують вапнування.

Ці ґрунти добре аеруються, прогріваються й відповідно швидше стають готовими для посадки, порівняно довший час вони перебувають у стані сприятливому для обробітку. Заходами для поліпшення родючості чорноземів типових малогумусних є забезпечення глибокого орного шару, де активніше відбуваються біологічні процеси і краще нагромаджується волога.

Одним з важливих заходів поліпшення вологозабезпечення цих ґрунтів є: снігозатримання, стримування талих вод, регулювання поверхневих стоків, а також раціональний їх обробіток. Достатня кількість вологи сприятливо впливає на вегетацію рослин і навіть за нижчих доз мінеральних добрив можна отримати високі врожаї сільськогосподарських культур. При цьому слід зазначити, що типові чорноземи сильно реагують на внесення добрив, передусім, Нітрогенвмісних та органічних. Тому за сприятливих кліматичних

умов і за належного обробітку, при незначних кількостях мінеральних та органічних добрив, вони дають добрі урожаї зерна люпину.

Залежно від глибини орного шару вміст Нітрогену в цих ґрунтах становив: у 0-24-см шарі – 52,3 мг/кг, а в 25-44-см – 46,8 мг/кг (табл. 2.2). Вміст гумусу в чорноземі малогумусному легкосуглинковому в 0-24-см шарі складав 2,44 % і в 25-44-см – 1,83 %.

Таблиця 2.2 — Агрохімічні показники чорнозему малогумусного легкосуглинкового

Показники	Глибина орного шару, см	
	N, мг/кг	0-24
25-44		46,8
Вміст гумусу, %	0-24	2,44
	25-44	1,83
Сума обмінних основ, ммоль-екв./100 г	17,5	
Обмінні катіони Ca ⁺ , ммоль-екв./100 г	19,4	
Обмінні катіони Mg ²⁺ , ммоль-екв./100 г	3,9	
pH	6,8	
Гідролітична кислотність, ммоль-екв./100 г	1,3	
P ₂ O ₅ , мг/кг	279	
K ₂ O, мг/кг	85,7	

Сума обмінних основ у цих чорноземах складала 17,5 ммоль-екв./100 г ґрунту. У вбирному комплексі переважав вміст Кальцію і він становив 19,4 ммоль-екв./100, катіони Магнію складала 3,9 ммоль-екв./100 г ґрунту. Цим макроелементам належить ключове значення в структурній організації малогумусних чорноземів.

Насичення основами даних ґрунтів високе – у межах 80-98 %. Завдяки великому насиченню основами вбирного комплексу характерним для чорноземів малогумусних легкосуглинкових є наближене у гумусовому

горизонті до нейтральної величини рН на рівні 6,8. Дослідженнями встановлено, що гідролітична кислотність була невисокою – 1,3 ммоль-екв./100 г ґрунту. Вміст P_2O_5 становив 279 мг/кг, а K_2O – 85,7 мг/кг ґрунту.

Незважаючи, що чорноземи типові малогумусні легкосуглинкові добре забезпечені Нітрогеном, Фосфором і Калієм, застосування мінеральних як і органічних добрив підвищує урожайність сільськогосподарських культур, зокрема люпину.

2.2 Метеорологічні показники досліджуваних років

Метеорологічні умови 2022 р. були помірними для вирощування бобових культур, у окремі місяці мало місце наявність малосприятливих періодів для вегетації люпину (рис. 2.1). Загалом за 2022 р. сумарна кількість опадів становила 732,5 мм, що на 15,3 % більше, порівняно до багаторічної норми. Опадів у вигляді дощу і снігу за зимовий період випало 82,4 мм або на 27,2 % більше багаторічної норми.

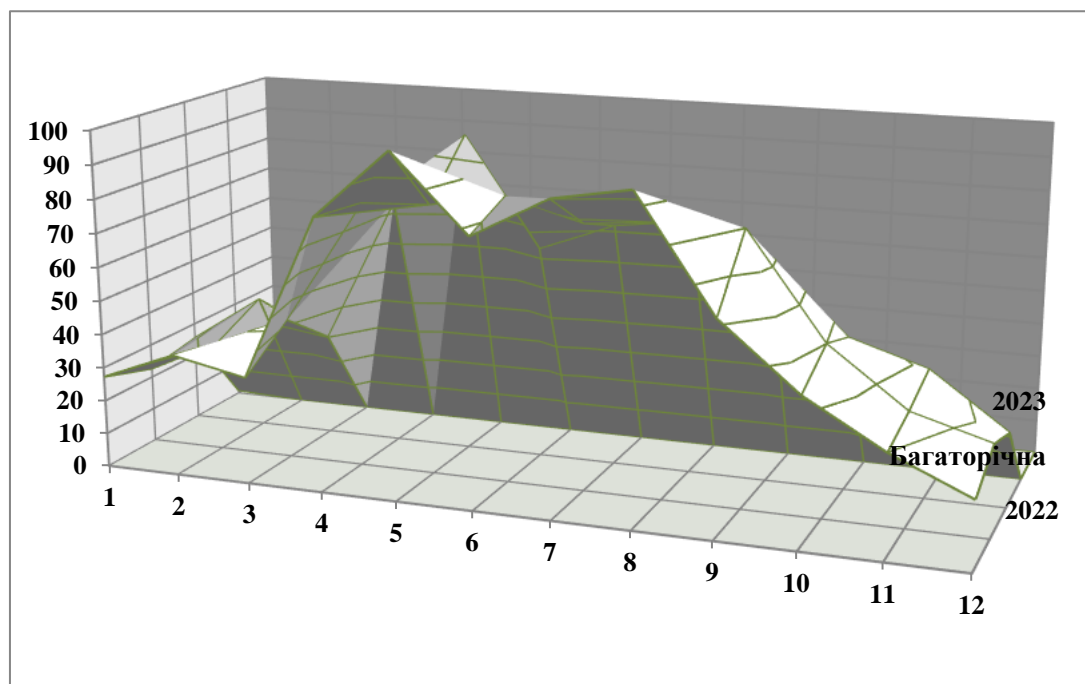


Рис. 2.1 — Середньомісячні і річні кількості опадів

Середня річна температура повітря у 2022 р. була на 2,1°C вищою багаторічної норми. Дослідженнями встановлено, що зимовий період був

помітно теплішим, порівняно до звичайної, властивої для цього сезону температури, це особливо спостерігалось у січні 2022 р. Практично середня місячна температура повітря у січні та лютому на $3,1^{\circ}\text{C}$ була вищою, порівняно до багаторічного показника. Якщо аналізувати весняний період слід зазначити, що середня місячна температура була на $0,8^{\circ}\text{C}$ нижчою, порівняно до звичайної багаторічної. Аналогічна картина була властивою для травня, коли реєструвалось значне зниження температури і фактичний недобір тепла становив $11,2^{\circ}\text{C}$, за багаторічної норми – $12,8^{\circ}\text{C}$.

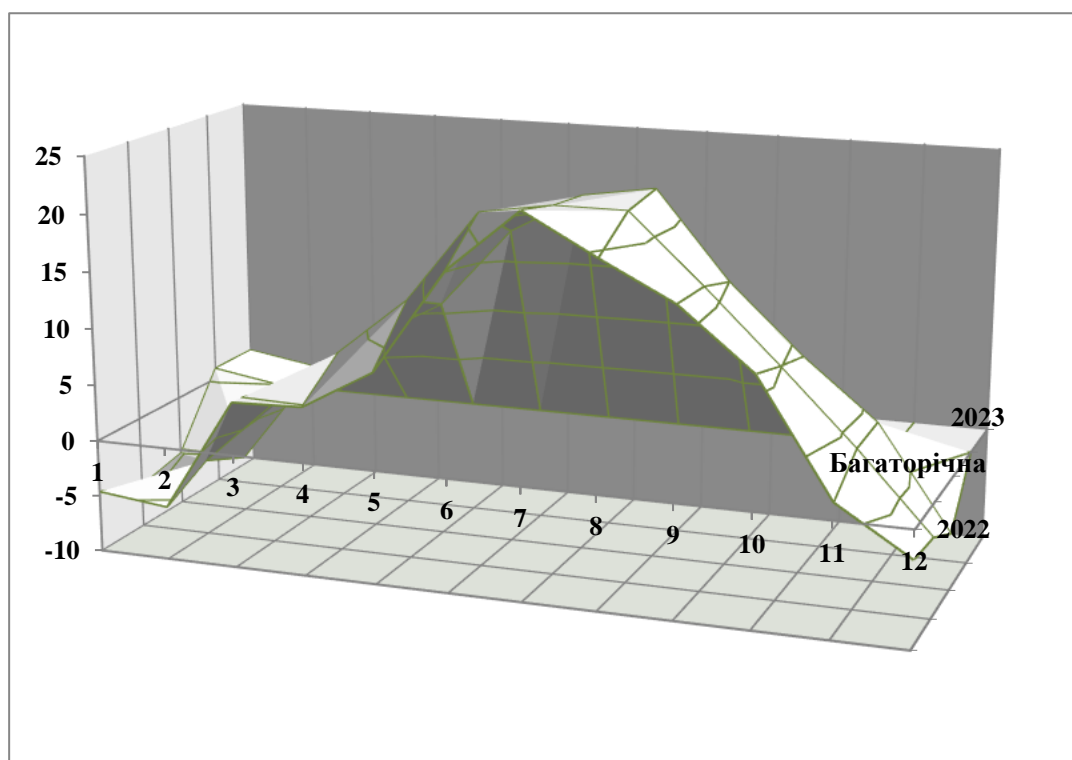


Рис. 2.2 — Середньомісячні і річні показники температури

Кількість опадів, яка випала за весняний період становила 186,3 мм, порівняно до багаторічного показника 158 мм. Найбільш сухим весняним місяцем виявився березень, за місяць випало 28,4 мм опадів, а це лише 36,5 % від багаторічного показника. Найбільш дощовим був квітень, сумарна кількість дощів у цьому місяці становила 91,4 мм, що на 55,7 % більше, порівняно до багаторічного показника. Завдяки цій кількості опадів, які доповнювали поступове зростання місячних температур повітря створювались умови для кращого прогрівання ґрунту, хоча у цьому місяці спостерігався суттєвий

недобір тепла, який як зазначалось продовжився і у травні. Загалом це стримувало нормальний ріст і розвиток бобових культур, що надалі мало певний вплив на урожайність зерна.

Літній період 2022 р. характеризувався високим показником зволоження, в липні місяці, порівняно до багаторічного показника, спостерігалась надмірна кількість опадів. Рівень зволоження у серпні теж був високим, цей місяць відрізнявся також меншою за багаторічну норму кількістю тепла. Упродовж червня й до серпня середня сума опадів становила 302,4 мм, що на 75,7 % більше, порівняно до багаторічного показника. Слід зазначити, що у липні 2022 р. випало майже дві, а в серпні практично три місячні норми опадів.

У червні середня добова температура повітря на 2,2°C була вищою, порівняно до багаторічного показника. У липні вона на 1,6°C була вищою багаторічної норми. Це сприяло деякому надолужуванню розвитку рослин, який був пригнічений у результаті низьких весняних температур. Тому це дозволило скоротити відставання розвитку люпину, порівняно з середніми багаторічними строками. Середня добова температура у серпні навпаки на 0,8°C була меншою норми. Але це практично не вплинуло на строки досягання зерна люпину.

Погодні умови осені 2022 р. характеризувались ередньодобовою температурою у вересні-листопаді на рівні 9,3°C, порівняно до багаторічного показника – 7,5°C. Кінець осіннього періоду мав негативний режим зволоження, лише в вересні сума опадів була високою, порівняно до багаторічного показника. Жовтень і листопад 2022 р. відрізнялись суттєвим недобором в кількості опадів.

2023 р. є підстави вважати більш сприятливим для росту, розвитку й формування бобовими культурами високої урожайності зерна, за погодними умовами він менше відрізнявся, порівняно до багаторічних показників. Середня річна температура повітря у 2023 р. становила 8,5°C і перевищувала багаторічну норму на 3,6°C. Сумарна кількість опадів була меншою, порівняно до багаторічного показника, але вона характеризувалась більшою вирівняністю

режиму зволоження у критичні для люпину періоди вегетації. Загалом за рік випало 676,3 мм опадів, що наближається до середнього багаторічного показника.

Упродовж зимового періоду 2022-2023 рр. погодні умови були дещо теплішими, порівняно до багаторічного показника. Середня добова температура повітря грудня складала $-2,0^{\circ}\text{C}$ і на 3°C була вищою, порівняно до середнього багаторічного показника. В січні 2023 р. температура знизилась, але в лютому підвищилась до плюсових значень. У перші зимові місяці сумарна кількість опадів була меншою, порівняно до багаторічного показника, а в лютому забезпечення вологою зросло.

Весняний період 2023 р. був теплішим та сухішим, порівняно до багаторічного показника, але це не стосується березня, який видався досить дощовим місяцем. Середня добова температура повітря упродовж весни становила $7,2^{\circ}\text{C}$, що, порівняно до багаторічного показника, є досить високим результатом. Відмічаючи, що весь весняний період включаючи від березня й упродовж квітня і травня був теплішим, порівняно до 2022 р. Середня добова температура повітря у березні, квітні та травні була вищою, порівняно до багаторічного показника відповідно на $5,2$, $6,0$ і $10,4^{\circ}\text{C}$.

Весною 2023 р. склались сприятливі умови для вегетації бобових культур, тому ріст і розвиток люпину проходив за комфортної погоди. Сумарна кількість опадів у весняний період лише на 29 % була нижчою, порівняно до багаторічного показника. Сухішими були квітень та травень, у березні випало 1,5 норми опадів, до середнього багаторічного показника, що дозволило забезпечити достатній запас вологи у ґрунті.

З початку літа встановилась температура повітря, що була вищою, порівняно до багаторічного показника. Ситуація докорінно не змінилась щодо інтенсивності дощів. Загалом упродовж літнього періоду випало 184,1 мм опадів, що менше, порівняно до багаторічного показника, але достатньо для нормальної вегетації люпину. Загалом вищий температурний режим забезпечив добрі умови для дозрівання зерна люпину у 2023 р.

2.3 Методика проведення досліджень

Під час проведення польових досліджень використовували загальноприйнятую технологію вирощування люпину. В основному дослідження, які проводились у 2022-2023 рр. ґрунтувались на польовій методиці викладеній Доспеховим Б.О. Ґрунт дослідних полів був представлений чорноземом малогумусним легкосуглинковим.

У роботі вивчали урожайність двох сортів люпину: контрольним був Снігур, а дослідним – сорт Барвінок. Площа дослідної ділянки складала 100 м², аналізи виконували у трикратній послідовності.

Поживний режим ґрунту визначали за вмістом Нітрогену лужногідролізованого, основою для цього слугувала методика Корнфілда. Вміст рухомих форм Фосфору і Калію аналізували у водній витяжці за методом Кірсанова. Вміст у 0-44 см шарі ґрунту загального гумусу визначали за методом Тюріна, модифікація Кононової-Бельчикової.

рН ґрунтової витяжки визначали потенціометрично на ЛПУ-01. Гідролітичну кислотність аналізували за методом Каппена, а суму обмінних основ – за Каппеном-Гільковицею.

Визначення кількісних і якісних показників зерна люпину білого проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільгосподарських культур». Урожайність сортів люпину визначали шляхом перерахування зібраної зернопродукції на стандартну вологість зерна.

Відповідно до лабораторних методик проводили хімічний аналіз зерна: на вміст протеїну за К'ельдалем, жиру – ваговим методом, клітковини – за Геннебергом і Штоманом, золи у муфельній печі з температурою нагрівання від 300 до 500°C. Одержані результати вмісту окремих поживних речовин у складі зерна люпину переводили на абсолютно-суху речовину і використовували для оцінки його поживної якості. За хімічним складом і урожайністю зерна люпину визначали вихід перетравного протеїну і кормових одиниць з 1 га посіву.

Економічна ефективність вирощування сортів люпину на зерно розраховувалась за допомогою технологічної карти, при цьому за основу брались ціни, що були актуальними для 2023 р. Енергетична ефективність вирощування сортів люпину визначалась згідно методики Тараріка.

Статистичну обробку експериментальних даних щодо урожайності зерна люпину проводили шляхом дисперсійного аналізу Доспехова Б.О., використовуючи стандартну комп'ютерну програму для порівняння продуктивності двох сортів.

2.4 Агротехнологія вирощування люпину на зерно

Попередниками для досліджуваних сортів люпину білого слугували озимі зернові культури. Після збирання в першій декаді серпня урожаю зерна озимої пшениці зразу ж приступали до лушення стерні за допомогою трактора Case 340 в агрегаті з дисковою бороною Lemken Rubin-6. Це необхідно для мінімізування втрат вологи. У третій декаді серпня за допомогою дводискового розкидача Kuhn Axis вносили мінеральні добрива NPK 5:19:30, 100,0 кг/га. Після чого проводили глибоке рихлення ґрунту трактором CLAAS Xerion у агрегаті з культиватором Horsch Tiger 6 MT.

У другій декаді березня проводили протруєння насіння протруйником Максим XL 035 FS, який містить 25,0 г/л флудіоксонілу, 10,0 г/л металаксилу-М. У комплексі з протруювачем насіння обробляли малотоксичним інсектицидом Лідер 20 %, в.р.к. високоефективним від широкого спектру шкідників та сумішшю хелатів мікроелементів Яра Віта Рексолін ABC. У третій декаді березня застосовували комплексне гранульоване добриво Яра Міла NPK 7-12-25, у кількості 50,0 кг/га і провели культивацію поля трактором CLAAS Xerion у агрегаті з культиватором КПС 12 МП.

У першій декаді квітня насіння сортів люпину сіяли широкорядним способом, ширина міжрядь 45,0 см, за норми висіву 200,0 кг/га. Насіння люпину білого загортали на глибину 2,0-3,0 см. Для посіву використовували трактор МТЗ-1221 і сівалку СЗ-5,4 та трактор Case 340 з сівалкою Horsch-

Pronto-6. Для боротьби з однорічними дводольними й злаковими бур'янами використовували ґрунтові гербіциди Дуал-голд, та Гезагард 500 FW к.с.

З метою захисту посівів сортів люпину білого використовували наступні мікродобрива і ЗЗР: гербіцид Лемур к.е., інокулянт Біокомплекс АТ, системний фунгіцид Рекс Дуо к.с., двокомпонентний фунгіцид Танос 50, в.г. і Абруста, піретроїдний інсектицид Брейк, рідке добриво Powerfol Oil Crops. Обробки посівів ЗЗР і мікродобривами проводили двічі, у першій декаді червня і липня. Для приготування бакових сумішей з вказаними фунгіцидами, інсектицидами, гербіцидом і мікроелементами використовували водорозчинну композицію Біополімерного комплексу з прилипаючими властивостями. Усі обробки здійснювали за допомогою самохідного обприскувача Alpha Hardi.

Зерно сортів люпину білого збирали в третій декаді серпня прямим комбайнуванням з використанням зернозбирального комбайна Claas.

2.5 Опис сортів люпину

Контрольним сортом у дослідженнях був люпин білий Снігур, створений в Національному науковому центрі «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України». У державному реєстрі сортів люпин Снігур перебуває з 2018 р. Рекомендованою для його вирощування є зона Лісостепу і Полісся. Цей сорт належить до середньостиглої групи люпину, кормового напряму використання. Метод створення сорту складна гібридизація із наступним багаторазовим на інфекційному фузаріозному фоні індивідуальним добром.

Середня урожайність люпину білого сорту Снігур за п'ять попередніх років становить 48,6-59,4 ц/га. Збір сухої речовини у сорту складає 59,6-61,9 ц/га. Урожайність насіння сорту Снігур на Поліссі становить 21,2 ц/га, в Лісостеповій зоні – 28,9 ц/га. Урожайність зеленої маси у цього сорту люпину становить 650,0-700,0 ц/га. За даними Українського інституту експертизи сортів урожайність насіння в сорту Снігур в зоні Полісся становила до 28,0-29,0 ц/га, в Лісостепу – до 35,0-43,0 ц/га, за урожайності зеленої маси відповідно 110,6-

165,7 і 144,0-198,6 % порівняно до стандарту. Тривалість періоду вегетації в Лісостепу цього сорту люпину білого складає 68 діб, а в зоні Полісся – 75 діб, сорт скоростиглий, зазвичай період вегетації триває 110-115 діб.

У зерні люпину сорту Снігур вміст сирого протеїну в умовах Лісостепу України нижчий 19,3 %, а на Поліссі – 19,8 %. Він характеризується високим вмістом у зерні білку до 38,8 %, жиру – 9,5-10,2 % і низьким вмістом алкалоїдів. У складі зерна їх кількість становить до 0,030 %, а в зеленій масі – до 0,010 %.

Стійкість люпину білого сорту Снігур до весняних приморозків, вилягання і до обсіпання перебуває на рівні 9,0 балів. Стійкість у цього сорту люпину до посухи також висока – 8,7-8,9 балів. Стійкість люпину Снігур до фузаріозу висока, він толерантний до вірусних хвороб, стійкість до антракнозу становить 6,7-8,9 балів, а до сірої гнилі – 8,9-9,0 балів.

Рослини люпину сорту Снігур високорослі до 75,0 см, але їх висота у вегетативній стадії є низькою, у фазі початку цвітіння і зеленої стиглості – середня. Сорт за висотою прикріплення першого суцвіття від поверхні ґрунту середній. Тип його росту детермінантний.

Інтенсивність зеленого забарвлення листя у цього сорту люпину до фази бутонізації є помірною. Центральний листок середньої довжини, вузький. Облистяність сорту в Лісостепу складає 65,3 %, а на Поліссі – 68,6 %. Стебло до фази бутонізації має помірно антоціанове забарвлення.

Час цвітіння у сорту Снігур середній. Квіти мають світло-бузкове забарвлення і синьо-чорний кінчик човника. Час настання зеленої стиглості бобів і досягання зерна середній. Рослини люпину білого сорту Снігур формують довгий біб і насінини без орнаментатії, білого забарвлення, округло-кутастої форми. Маса 1000 насінин у сорту Снігур складає 300,0-310,0 г.

Дослідним був сорт Барвінок, що належить до високобілкового кормового напрямку люпину білого. Він також створений у Національному науковому центрі «Інституту землеробства Національної академії аграрних наук України». У реєстр він внесений у 2020 р. Рекомендована зона для

вирощування сорту Барвінок – це Полісся і Лісостепу. Сорт створено методом складної гібридизації та багаторазового індивідуального добору на інфекційному фоні.

Середня урожайність люпину сорту Барвінок за п'ять останніх років склала 46,8-68,6 ц/га. Межі зернової продуктивності сорту Барвінок коливаються від 38,5 до 78,0 ц/га. Урожайність насіння у цього сорту люпину білого становить 22,5-30,9 ц/га, причому нижча спостерігається на Поліссі, а 30,9 ц/га збирають в Лісостепу. Випробування в Українському інституті експертизи сортів рослин показало урожайність насіння на Поліссі до 43,1 у/га, а у зоні Лісостепу вона сягала 46,3 ц/га. Урожайність зеленої маси сорту Барвінок у зоні Полісся становила 814,0 ц/га.

Сорт відрізняється скоростиглістю, середня тривалість вегетації у зоні Полісся 100 діб і 95 діб в Лісостепу. У реєстрі вказано тривалість вегетаційного періоду в люпину білого сорту Барвінок на Поліссі 64 доби, а в Лісостепу 66 діб. Вміст сирого протеїну в зерні люпину сорту Барвінок перебуває у межах 20,6-21,8 %, причому в Лісостепу кількість протеїну сягає 21,8 %. Вміст білку в зерні сорту Барвінок становить до 40,5 %, жиру – до 11,0 % і алкалоїдів – до 0,025%.

Цей сорт високостійкий до весняних заморозків, характеризується дружністю досягання і стійкістю до вилягання (9 балів). Його стійкість до посухи складає 7-8 балів. Люпин білий сорту Барвінок перевищує стандарт й аналоги за стійкістю до фузаріозу та бурої плямистості – 9-10 балів, характеризується стійкістю до антракнозу і сірої гнилі, вона відповідає 8-9 балам.

Рослинам сорту Барвінок властивий індетермінантний тип росту. У вегетативній стадії та у фазі початку цвітіння рослини низькі. Висота прикріплення першого суцвіття у люпину сорту Барвінок у фазі зеленої стиглості середня, а висота самих рослин у цій фазі велика.

На відміну від сорту Снігур інтенсивність зеленого забарвлення у листя сорту Барвінок до фази бутонізації є слабкою. На Поліссі облистяність рослин

вища – 67,7 %, а в Лісостепу України – 61,1 %. Стебло до фази бутонізації також помірно антоціанового забарвлення. Час цвітіння люпину білого сорту Барвінок середній. Він має довгий широкий центральний листок і синювато-біле забарвлення крил квітки, забарвлення кінчика човника є синьо-чорним.

Час настання зеленої стиглості бобів середній, досягання пізній. Люпин білий сорту Барвінок має довгий біб, що характеризується відсутністю орнаментатії насінин та їх великою масою.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Дослідження формування структури урожаю сортами люпину Снігур і Барвінок

Обсяг зернової продуктивності люпину білого залежить від інтенсивності розвитку усіх його структурних елементів, перш за все, від величини центральної китиці, продуктивної чисельності бічних пагонів, кількості бобів і зернин на одній рослині, чисельності зернин у бобі та маси 1000 зернин. З метою одержання сортів люпину, що характеризуються високою й стабільною урожайністю необхідно обирати рослини, які в основному здатні сформувати продуктивність зі своєї центральної китиці.

Як правило високоврожайні сорти люпину білого мають у бобі більше зернин і вони є крупнішими, у порівнянні до низьковрожайних сортів, навіть з однаковою на рослині кількістю бобів. Відповідно меншу кількість бобів на рослині цілком компенсує маса зерна та більша чисельність зернин у бобі. Як бачимо з таблиці 3.1 маса зерна з однієї рослини у сорту люпину білого Снігур у 2022 р. складала 12,3 г, але у сорту Барвінок вона була на 2,4 % більшою.

Таблиця 3.1 — Формування елементів зернової продуктивності сортів люпину білого у досліджувані роки

Сорти люпину	Маса зерна з рослини, г	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість зернин на рослині, шт.
2022 р.			
Снігур	12,3	14,5	41,8
Барвінок	12,6	15,1	42,1
2023 р.			
Снігур	12,5	14,9	42,2
Барвінок	13,0	15,5	42,9

За кількістю бобів на рослині сорт Снігур характеризувався наступним показником 14,5 шт., у порівнянні до контролю у сорту Барвінок було на 4,1 % їх більше. Кількість зернин на рослині є важливим показником, що впливає на урожайність сортів люпину. Величина цієї ознаки у люпину білого сорту Снігур становила 41,8 шт. Як кращим показником виділявся сорт Барвінок, із кількістю зернин на рослині 42,1 шт., але його різниця в кількості зернин у порівнянні до контролю складала лише 0,7 %.

Потенціал формування елементів зернової продуктивності сортами люпину є генетично зумовленою ознакою, проте, їх здатність до його реалізації залежить від умов вирощування. У 2023 р. маса зерна з рослини у люпину білого сорту Снігур становила 12,5 г, що було більше, у порівнянні до попереднього року вирощування. У сорту люпину білого Барвінок цей показник також був вищим, ніж у 2022 р. і на 4,0 % більшим, у порівнянні до сорту Снігур.

Встановлено, що генотипова різноманітність сортів люпину білого за зерновою продуктивністю перш за все пов'язана з різним проявом такої ознаки, як кількість бобів та зернин на рослині. У 2023 р. менша кількість бобів на рослині була у сорту Снігур 14,9 шт., а більша – 15,5 шт. у сорту Барвінок. У цьому році показник кількості бобів у дослідного сорту люпину білого відрізнявся на 4,0 % від показника цієї ознаки у контрольного сорту. Більшою на 1,6 % кількістю зернин на рослині також характеризувався сорт Барвінок.

Зазвичай кількість насінневих зачатків у бобах люпину білого становить 4,0-7,0 шт., причому у центральних китицях за сприятливих умов утворюється 4-6 зернин, а у бічних – лише 3-5 шт., але за несприятливих умов частина з них не може нормально розвинути і кількість сформованого зерна на рослині буває меншою. Водночас сорти люпину, які здатні давати більшу кількість бобів на добре розвинених бічних пагонах першого порядку на хорошому агрофоні за сприятливих умов краще проявляють свій потенціал.

В середньому за два роки досліджень маса зерна з рослин у люпину білого сорту Снігур становила 12,4 г (табл. 3.2). Більша маса зерна з рослини

була у сорту Барвінок (12,8 г), різниця з контрольним сортом складала 3,2 %. Загальна кількість бобів на рослині у середньому в люпину білого сорту Снігур становила 14,7 шт. Сорт люпину Барвінок сформував на рослинах 15,3 шт. бобів, відповідно він мав на 4,1 % більшу їх кількість на рослині. Середня у 2022-2023 рр. кількість зернин на рослині у люпину білого сорту Снігур становила 42,0 шт. Сорти люпину також відрізнялись між собою за цим показником. Так, у сорту Барвінок кількість зернин на рослині складала 42,5 шт., відповідно різниця до контролю зростала на 1,2 %.

Таблиця 3.2 — Формування елементів зернової продуктивності сортів люпину білого, середнє за 2022-2023 рр.

Сорти люпину	Маса зерна з рослини, г	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість зернин на рослині, шт.	Маса 1000 зерен, г
Снігур	12,4	14,7	42,0	295,2
Барвінок	12,8	15,3	42,5	301,2

Маса 1000 зерен досить стабільна ознака, її прояв переважно залежить від сортових особливостей культури і меншою мірою визначається умовами вирощування, вона також менше за інші ознаки, але впливає на рівень продуктивності. Нами помічено меншу варіабельність величини маси 1000 зерен у сортів люпину білого за роками досліджень. Показники цієї ознаки зазвичай підвищуються у випадку зменшення кількості зернин на рослинах. Але за несприятливих для наливу і дозрівання зерна умов на рослинах зерно формується дрібне та щупле, хоча його кількість може бути й невеликою. Помічено, що на рослині більше за величиною зерно формується у центральних китицях, у бічних воно зазвичай є дрібнішим.

У середньому за два роки досліджень маса 1000 зерен у сорту люпину білого Снігур становила 295,2 г, при цьому в сорту Барвінок вона складала 301,2 г, тому його різниця з контролем була 2,0 %.

Встановлено, що сорти люпину білого відрізнялись за здатністю до формування елементів зернової продуктивності, ці показники також значно

змінювались за роками досліджень. Серед досліджуваних зразків люпину білого в сорту Барвінок у сприятливому за погодними умовами 2023 р. і у менш сприятливому 2022 р. окремі елементи структури урожаю характеризувались вищими показниками, у порівнянні до сорту Снігур.

3.2 Урожайність зерна сортів люпину Снігур і Барвінок

Люпин білий особливо вимогливий до рівня вологозабезпечення у критичні періоди розвитку та формування генеративних органів. Відповідно величина урожайності зерна суттєво відрізнялась у роки досліджень (табл. 3.3). Зернова продуктивність різних сортів люпину білого у 2022 р. варіювала від 42,0 до 45,3 ц/га і в середньому по сортах становила 43,6 ц/га. Визначено, що нижчий показник урожайності зерна 42,0 ц/га відповідав сорту люпину білого Снігур.

Таблиця 3.3 — Урожайність зерна сортів люпину білого у досліджувані роки

Сорти люпину	Урожайність	Приріст до контролю	
	ц/га	ц/га	%
2022 р.			
Снігур	42,0	-	-
Барвінок	45,3	3,3	7,8
Середня по сортах	43,6	-	-
НІР 05	10,03	-	-
2023 р.			
Снігур	44,7	-	-
Барвінок	46,0	1,3	2,9
Середня по сортах	45,3	-	-
НІР 05	6,25	-	-

Більш продуктивним серед досліджуваних сортів люпину був сорт Барвінок, його середня урожайність цьому році становила 45,3 ц/га, тобто він

показав на 3,3 ц/га вищий приріст до контролю або на 7,8 % кращий результат. Міжсорткова різниця НІР 05 у продуктивності люпину білого складала 10,03.

У 2023 р. урожайність зерна сортів люпину білого була більшою при цьому сорт Снігур сформував продуктивність на рівні 44,7 ц/га. Проте сорт Барвінок відрізнявся підвищеним потенціалом продуктивності і він становив 46,0 ц/га. Отже, за рахунок вищої стійкості до умов вирощування сорт люпину білого Барвінок забезпечив на 1,3 ц/га або на 2,9 % отримання більшого урожаю зерна. За рахунок більшої в 2023 р. стабільності урожаю зерна значення НІР 05 у досліджуваних сортів люпину менше відрізнялось і відповідало 6,25. У досліджуваному році середня по сортах урожайність зерна у сортів люпину білого становила 45,3 ц/га, що на 3,9 % було більше у порівнянні до 2022 р.

У середньому за 2022-2023 рр. сорт люпину білого Снігур сформував урожайність на рівні 43,3 ц/га (табл. 3.4). Але сорт Барвінок мав вищу зернову продуктивність, в середньому за ці роки досліджень вона становила 45,6 ц/га. Приріст до контролю у люпину білого Барвінок складав 2,3 ц/га або 5,3 %. За результатами досліджень встановлено, що середня за два роки по сортах люпину білого урожайність становила 44,4 ц/га.

Таблиця 3.4 — Урожайність зерна сортів люпину білого, середнє за 2022-2023 рр.

Сорти люпину	Урожайність	Приріст до контролю	
	ц/га	ц/га	%
Снігур	43,3	-	-
Барвінок	45,6	2,3	5,3
Середня по сортах	44,4	-	-

Отримані дані свідчать, що за більш сприятливих умов досліджувані сорти люпину білого шляхом кращого розвитку окремих елементів зернової продуктивності можуть показати вищу урожайність, а за менш сприятливих умов 2022 р. спроможні проявити лише середній потенціал, тому міжсортіві

відмінності у формуванні урожаю зменшуються. Відповідно наші сорти люпину білого відрізнялись стабільністю збереження і прояву в різні роки індивідуальних ознак величини елементів зернової продуктивності залежно від умов вирощування.

3.3 Хімічний склад зерна сортів люпину Снігур і Барвінок

Вміст сухої речовини у зерні сорту люпину білого Снігур в середньому за 2022-2023 рр. становив 84,6 %, а в сорту Барвінок – 85,8 %. Відповідно у останнього кількість сухої речовини у складі зерна на 1,2 % перевищувала контроль (табл. 3.5). Кількість протеїну в зерні рослин люпину білого Снігур складала 32,4 %. У разі дослідження зерна сорту Барвінок цей показник досягав 33,6 %, що також на 1,2 % перевищувало загальну кількість протеїну в зерні сорту Снігур. Вміст клітковини у складі зерна сорту люпину білого Снігур в середньому становив 11,3 %, а в сорту Барвінок був на рівні 10,5 %. З цих даних випливає, що в порівнянні до контролю зерно сорту Барвінок характеризувалось на 0,8 % меншим вмістом клітковини, що краще позначається на його засвоєнні в організмі тварин.

Таблиця 3.5 — Хімічний склад зерна сортів люпину білого, середнє за 2022-2023 рр., %

Сорти люпину	Суха речовина	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР	Зола
Снігур	84,6	32,4	11,3	5,1	32,8	3,0
Барвінок	85,8	33,6	10,5	5,4	33,2	3,1

У зерні люпину білого сорту Снігур частка жиру складала 5,1 %. У середньому за два роки вміст жиру в зерні сорту люпину Барвінок становив 5,4 %, тому різниця з сортом Снігур в нього сягала 0,3 %. За кількістю безазотистих екстрактивних речовин більший показник мав сорт Барвінок 33,2 %, а в Снігура він становив 32,8 %, відповідно у зерні люпину контрольного сорту містилось на 0,4 % менше БЕР. Із досліджуваних сортів люпину білого на

0,1 % більшим вмістом золи також характеризувався сорт Барвінок, що пояснюється більшою кількістю у складі його зерна мінеральних речовин.

Якщо порівняти між собою хімічний склад зерна досліджуваних сортів люпину білого, то можна стверджувати, що сорт Барвінок вирізняється кращими показниками вмісту поживних речовин, які впливають на загальну продуктивність тварин.

3.4 Поживність зерна сортів люпину Снігур і Барвінок

Поживна цінність зерна визначається на основі його хімічного складу. Як показали дослідження за споживання зерна, отриманого у 2022-2023 рр., сорт люпину білого Снігур забезпечує очікуване і фактичне відкладання жиру на рівні 175,1 та 169,8 г (табл. 3.6). У середньому вміст вівсяних кормових одиниць у кг цього зернового корму становив 1,13 кг.

Таблиця 3.6 — Поживна цінність зерна сорту люпину білого Снігур, середнє за 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	32,4	11,3	5,1	32,8
Вміст в кг корму, г	324	113	51	328
Коефіцієнт перетравності, %	86	72	80	83
Вміст перетравних поживних речовин, г	278,6	81,4	40,8	272,2
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	65,5	20,2	21,9	67,5
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	175,1			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладання жиру, г	169,8			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,13			

Поживна цінність зерна сорту люпину білого Барвінок була вищою, оскільки воно мало менше клітковини і більше жиру та БЕР, тому очікуване і фактичне відкладання жиру у нього складало 178,0 та 172,7 г (табл. 3.7). Відповідно різниця в очікуваному і фактичному відкладанні жиру у сорту Барвінок та Снігур становила 1,6 і 1,7 %. У зерні люпину Барвінок містилось 1,15 кг вівсяних кормових одиниць, на 1,8 % було більше у порівнянні до контролю.

Таблиця 3.7 — Поживна цінність зерна сорту люпину білого Барвінок, середнє за 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	33,6	10,5	5,4	33,2
Вміст в кг корму, г	336	105	54	332
Коефіцієнт перетравності, %	86	72	80	83
Вміст перетравних поживних речовин, г	289,0	75,5	43,2	275,6
Константи жирівідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жирівідкладання, г	67,9	18,7	23,1	68,3
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	178,0			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладання жиру, г	172,7			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,15			

Визначення енергетичної поживності зерна сорту люпину білого Снігур показало, що у 2022-2023 рр. середній вміст обмінної енергії у кг такого корму становить 2835,5 ккал (табл. 3.8). Найбільший вплив на формування цього показника у контрольного сорту мала кількість у його зерні жиру та протеїну. При цьому вміст енергетичних кормових одиниць у 1 кг зерна люпину білого Снігур також як і вівсяних кормових одиниць складав 1,13 ккал.

Таблиця 3.8 — Енергетична поживність зерна сорту люпину білого Снігур, середнє за 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	278,6	81,4	40,8	272,2
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	1253,7	236,1	338,6	1007,1
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2835,5			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,13			

Встановлено, що зерно досліджуваних сортів люпину білого значно відрізнялось за енергетичною поживністю. Так, вміст обмінної енергії у зерні сорту Барвінок становив 2897,7 ккал, у порівнянні до контролю різниця складала 2,2 % (табл. 3.9). Це зумовлено вищим вмістом у зерні сорту люпину білого Барвінок перетравних поживних речовин. Вміст енергетичних кормових одиниць у сорту Барвінок сягав 1,16 ккал. Відповідно у порівнянні з зерном люпину білого Снігур енергетична поживність зерна сорту Барвінок на 2,6 % була більшою.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність зерна сорту люпину білого Барвінок, середнє за 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	289,0	75,5	43,2	275,6
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,3	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	1300,5	218,9	358,6	1019,7
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2897,7			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,16			

За результатами зоотехнічної оцінки сортів люпину білого встановлено, що вирощування на зерно сорту Снігур забезпечує вихід 48,9 ц/га кормових одиниць (табл. 3.10). Відповідно вирощування у 2022-2023 рр. сорту Барвінок дозволило отримати з посівів у середньому 52,4 ц/га кормових одиниць. Різниця у виході кормових одиниць між сортами люпину білого Барвінок і Снігур склала 3,5 ц/га або 7,1 %. Вихід перетравного протеїну у сорту Снігур становив 12,1 ц/га, у сорту Барвінок – 13,2 ц/га, що на 1,1 ц/га або на 9,1 % було більше у порівнянні до контролю. Вихід кормо-протеїнових одиниць у люпину білого Снігур становив 78,9 ц/га, а в сорту Барвінок – 85,6 ц/га, що на 8,5 % більше.

Таблиця 3.10 — Зоотехнічна оцінка вирощування сортів люпину білого на зерно, середнє за 2022-2023 рр.

Сорти люпину	Урожайність за 2022-2023 рр., ц/га	Вихід з 1 га						
		кормових одиниць			перетравного протеїну			кормо-протеїнових одиниць
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			ц	%		ц	%	
Снігур	43,3	48,9	-	-	12,1	-	-	78,9
Барвінок	45,6	52,4	3,5	7,1	13,2	1,1	9,1	85,6

Різниця у 3,5 ц/га, отримана у 2022-2023 рр. за виходом кормових одиниць з посівів сорту люпину білого Барвінок, дозволяє на 0,4 ц збільшити м'ясну продуктивність тварин і на 2,9 ц – молочну (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 — Приріст продуктивності тварин за споживання зерна сортів люпину білого, середнє за 2022-2023 рр.

Різниця в виході кормових одиниць з посівів сортів люпину білого на зерно, ц	Продуктивність тварин, ц	
	м'ясна	молочна
3,5	0,4	2,9

У результаті оцінки сортів люпину білого встановлено, що зерно сорту Барвінок характеризується більшою поживною цінністю, воно містить більшу кількість поживних речовин, які впливають на підвищення м'ясної і молочної продуктивності тварин, приріст у них жирової тканини.

3.5 Економічна ефективність вирощування на зерно сортів люпину Снігур і Барвінок

Середня реалізаційна ціна зерна люпину у 2023 р. становила починаючи від 1000,0 грн./ц, виходячи з цього врахувавши урожайність сорту люпину білого Снігур визначили, що вартість його продукції склала 43300,0 грн./га (табл. 3.12). У сорту Барвінок вартість продукції внаслідок більшої урожайності становила 45600,0 грн./га і на 5,3 % була більшою у порівнянні до контролю. Усі виробничі затрати на вирощування сортів люпину Снігур і Барвінок на зерно сягали 23582,0 грн./га.

Таблиця 3.12 — Економічна ефективність вирощування сортів люпину білого на зерно, середнє за 2022-2023 рр.

Показник	Сорти люпину	
	Снігур	Барвінок
Урожайність зерна, ц/га	43,3	45,6
Реалізаційна ціна зерна, грн./ц	1000,0	1000,0
Вартість зерна, грн./га	43300,0	45600,0
Виробничі затрати на одержання зерна, грн./га	23582,0	23582,0
Собівартість 1 ц зерна, грн.	544,6	517,1
Чистий прибуток, грн./га	19718,0	22018,0
Рентабельність, %	83,6	93,4

Собівартість зерна у сорту люпину білого Снігур становила 544,6 грн./ц і вона на 5,1 % була більшою, ніж у сорту Барвінок. Вирощування люпину білого Барвінок на зерно мало собівартість 517,1 грн./ц. Чистий прибуток від

виращування люпину білого Снігур на зерно складав 19718,0 грн./га, а у сорту Барвінок – 22018,0 грн./га, що на 11,7 % більше, ніж у контролі.

Рентабельність виробництва зерна сорту Снігур у 2022-2023 рр. становила 83,6 %, проте, у люпину білого Барвінок її рівень на 9,6 % був більшим, що свідчить про вищу економічну ефективність його вирощування на зерно, у порівнянні до контрольного сорту.

3.6 Енергетична ефективність вирощування на зерно сортів люпину Снігур і Барвінок

Для визначення енергетичної ефективності вирощування досліджуваних сортів люпину білого враховували середній у 2022-2023 рр. вміст в їх зерні сухої речовини. При урожайності 43,3 ц/га сорт люпину білого Снігур забезпечив одержання з га 3663,2 кг сухої речовини (табл 3.13). Вирощування сорту люпину Барвінок на зерно дозволило отримати 3912,5 кг/га сухої речовини, у порівнянні до контролю це на 6,8 % було більше.

Таблиця 3.13 — Енергетична ефективність вирощування сортів люпину білого на зерно, середнє за 2022-2023 рр.

Показник	Сорти люпину	
	Снігур	Барвінок
Урожайність зерна, ц/га	43,3	45,6
Вміст сухої речовини, %	84,6	85,8
Вміст сухої речовини в зерні, кг/га	3663,2	3912,5
Енергоємність технології, МДж	15823,5	15823,5
Енергоємність урожаю зерна, МДж	43490,4	47469,1
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,75	2,99

За енергоємності технології 15823,5 МДж вирощування на зерно досліджуваних сортів люпину білого, енергоємність урожаю сорту Снігур склала 43490,4 МДж. У сорту люпину білого Барвінок енергоємність урожаю

зерна становила 47469,1 МДж і на 9,1 % була більшою, у порівнянні до контролю.

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування сорту люпину білого Снігур на зерно відповідав показнику 2,75. Енергетичний коефіцієнт у сорту Барвінок на 8,7 % був вищим і складав 2,99. Це вказує на те, що енергетична ефективність вирощування сорту люпину білого Барвінок на зерно є вищою і він дозволяє зібрати з продукцією більшу кількість сухої речовини.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Система охорони праці

Система охорони 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» [4] 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 Стан гігієни праці, техніки безпеки й пожежної безпеки

Порушення гігієни праці і правил техніки безпеки призводять до виробничого травматизму, який зумовлений як об'єктивними так і суб'єктивними причинами, зокрема недостатнім фінансуванням заходів з охорони праці. 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 пальних матеріалів – 8 %;
- контакти з пальними поверхнями через несправність котлів, печей, димоходів – 7 %;
- контакти з полум'ям, запалення від полум'я газових горілок – 7 %;
- запалення від пальних часток (іскри) від установок та устаткування для спалювання – 5 %;

самозапалювання пальних 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 Захист працівників за надзвичайних ситуацій

В Україні 28 жовтня 1999 року затверджено Указом Президента України найважливіші функції безпеки життєдіяльності людини. Ці функції спрямовані на захист населення від наслідків стихійних лих, аварій та катастроф. Захист населення – 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.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Охорона земель

Система заходів у галузі охорони земель включає:

державну комплексну систему спостережень, тобто здійснення топографо-геодезичних, картографічних, ґрунтових, агрохімічних, радіологічних обстежень і розвідування стану земель та ґрунтів, їх моніторинг;

розробку програм використання та охорони земель, документації із землеустрою в галузі охорони земель, створення екологічної мережі;

здійснення природно-сільськогосподарського, еколога-економічного, протиерозійного та інших видів районування земель, що включає в себе: поділ земель за цільовим призначенням з урахуванням природних умов, агробіологічних вимог сільськогосподарських культур, розвитку господарської діяльності та пріоритету вимог екологічної безпеки;

установлення вимог щодо раціонального використання земель відповідно до району, визначення територій, що потребують особливого захисту від антропогенного впливу;

установлення в межах окремих зон необхідних видів екологічних обмежень у використанні земель або ґрунтів з урахуванням їх геоморфологічних, природно-кліматичних, ґрунтових, протиерозійних та інших особливостей відповідно до екологічного району.

Впровадження заходів щодо охорони та використання земель і підвищення родючості ґрунтів здійснюється шляхом:

здійснення за кошти господарства заходів щодо захисту земель від ерозії, підвищення родючості ґрунтів, виконання робіт з меліорації, рекультивації, охорони земель на період тимчасової консервації деградованих, малопродуктивних, а також техногенно забруднених земель, відповідно до затвердженої документації із землеустрою, застосування прискореної

амортизації основних фондів землеохоронного і природоохоронного призначення.

Нормування полягає у забезпеченні екологічної та санітарно-гігієнічної безпеки громадян шляхом визначення вимог щодо якості земель, родючості ґрунтів і допустимого антропогенного навантаження та господарського освоєння земель (стаття 22 Закону України «Про охорону земель»).

Охорона земель від забруднення відходами та небезпечними речовинами передбачає виконання наступних заходів щодо запобігання або зменшення обсягів утворення відходів та екологічно безпечне поводження з ними:

максимальне збереження ґрунтового покриву на основі обраного оптимального варіанта територіального розміщення об'єктів;

зняття родючого шару ґрунту, його складування, збереження та використання при рекультивації земель, покращенні малопродуктивних земель і благоустрої населених пунктів;

запобігання негативному впливу об'єктів, що використовуються для збирання, зберігання, оброблення, видалення, знешкодження стоків для зменшення дії на ґрунтовий покрив прилеглих територій.

5.2 Водні ресурси та їх охорона

Поряд із землекористуванням водокористування є одним із основних видів сільськогосподарського використання природних ресурсів, оскільки під час здійснення сільськогосподарської діяльності споживаються найбільші обсяги води порівняно з іншими групами споживачів. Законодавче регулювання використання водних ресурсів у сільському господарстві здійснюється на підставі Водного кодексу України, законів України «Про питну воду та питне водопостачання», «Про меліорацію земель», а також низки підзаконних нормативно-правових актів.

Використання водних ресурсів під час ведення сільського господарства здійснюється громадянами та іншими фізичними особами переважно на праві загального водокористування. Якщо сільськогосподарське використання

водних ресурсів здійснюється із значним навантаженням на екосистему, наприклад для зрошення сільськогосподарських угідь, скидання дренажних вод або забруднюючих речовин у водні об'єкти та інших видів діяльності, які не віднесено до загального водокористування, господарюючі суб'єкти повинні мати спеціальний дозвіл на первинне або вторинне водокористування.

Україні незадовільна ситуація з якістю води з підземних джерел водопостачання склалася внаслідок забруднення їх нафтопродуктами. Регулювання стоку рік ставками і водосховищами є необхідним заходом по надійному забезпеченню господарств водою в умовах надто великої сезонної нерівномірності її використання. З метою охорони водних об'єктів від забруднення, засмічення чи вичерпання, запобігання шкідливим діям вод та поліпшення стану водних об'єктів відповідно до ст. 87 Водного кодексу України навколо водних об'єктів встановлено водоохоронні зони. У межах даних територій зі спеціальним водоохоронним режимом забороняється або обмежується городництво, садівництво, розорювання земель, облаштування пасовищ, застосування стійких або сильнодіючих пестицидів, влаштування гноєсховищ, звалищ сміття тощо.

5.3 Охорона повітря

Негативний вплив аграрного виробництва на навколишнє середовище дуже часто недооцінюють, внаслідок чого складається хибне враження, що найбільшими забруднювачами довкілля є промисловість та транспорт. Однак реалії сьогодення демонструють геть іншу статистику. Так, вплив на довкілля сільського господарства швидко набирає обертів і невпинно зростає за рахунок складних економічних умов у державі, розбалансованості аграрного сектору, кліматичних змін та надмірного техногенного навантаження.

Основними джерелами впливу на навколишнє середовище сільськогосподарського підприємства є викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря (сільськогосподарські підприємства посідають лідируючі позиції за показником викидів метану та оксиду Нітрогену).

Як наслідок, спостерігається стрімке зниження якості життя населення, втрата біорізноманіття. І це далеко не повний перелік усього того, що ми отримуємо через порушення рівноваги екологічної складової сільського господарства.

Відповідно до положень Закону України «Про охорону атмосферного повітря» правова охорона атмосферного повітря реалізується шляхом здійснення системи закріплених законодавством заходів, спрямованої на збереження, поліпшення та відновлення стану атмосферного повітря, запобігання та зниження рівня його забруднення та впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних чинників.

З точки зору сільськогосподарського виробництва це пов'язано із застосуванням пестицидів та агрохімікатів, діяльністю тваринницьких ферм, наявністю стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря шкідливих речовин, використанням сільськогосподарської техніки, проблемою відходів сільськогосподарського виробництва тощо. Так, зокрема, сільськогосподарські товаровиробники зобов'язані дотримуватися правил та вимог щодо транспортування, зберігання і застосування пестицидів та агрохімікатів з метою недопущення забруднення атмосферного повітря. При цьому варто зауважити, що хімізація сільського господарства є чи не найбільшою його проблемою. І це не випадково, адже саме застосування хімічних засобів у сільському господарстві заподіює велику шкоду довкіллю під час ведення сільського господарства.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню урожайності сортів люпину білого Снігур і Барвінок, дослідженню поживної цінності їх зерна за умов чорнозему малогумусного легкосуглинкового Лісостепової зони України.

1. Дворічні дослідження показали, що у сорту люпину білого Барвінок маса 1000 зерен на 2,0 %, а маса зерна з рослин, кількість бобів та кількість зернин на рослині відповідно на 3,2, 4,1 і на 1,2 % були більшими, ніж у сорту Снігур.

2. Встановлено, що в 2022 р. продуктивність сорту люпину білого Барвінок на 7,8 %, а в 2023 р на 2,9 % була вищою за урожайність сорту Снігур. Середня за 2022-2023 рр. урожайність сорту Барвінок перевищувала зернову продуктивність люпину білого сорту Снігур на 5,3 %.

3. За вмістом у зерні сухої речовини на 1,2 % вищий показник мав сорт люпину білого Барвінок, його зерно характеризувалось також більшим на 1,2 % вмістом протеїну, на 0,3 % жиру, на 0,4 % БЕР і на 0,1 % золи. За кількістю у складі зерна клітковини на 0,8 % вище значення було властиве для сорту люпину білого Снігур.

4. Споживання зерна сорту люпину Барвінок сприяє збільшенню на 1,6 % очікуваного і на 1,7 % фактичного відкладання жиру в тілі тварин, адже у нього вміст вівсяних кормових одиниць на 1,8 % був вищим у порівнянні до сорту Снігур.

5. Встановлено вищу енергетичну поживність зерна люпину сорту Барвінок, адже воно мало перевагу за вмістом обмінної енергії, різниця цього показника у порівнянні до контролю складала 2,2 %, а вміст у ньому енергетичних кормових одиниць на 2,6 % був більшим, ніж в зерні сорту люпину білого Снігур.

6. У люпину білого Барвінок вихід кормових одиниць з га посіву на 7,1 % був вищим, а вихід перетравного протеїну та кормо-протеїнових одиниць відповідно на 9,1 % і на 8,5 % був більшим, ніж у сорту Снігур.

7. Більша різниця сорту люпину білого Барвінок у порівнянні до сорту Снігур за виходом кормових одиниць дає змогу збільшити м'ясну продуктивність на 0,4 ц і на 2,9 ц підвищити молочну продуктивність тварин.

8. Собівартість зерна у сорту люпину білого Барвінок на 5,1 % була нижчою, а чистий прибуток і рентабельність виробництва на 11,7 % та на 9,6 % були вищими у порівнянні до контролю.

9. Вирощування на зерно сорту люпину білого Барвінок дозволяє на 6,8 % більше зібрати сухої речовини. Енергоємність урожаю зерна люпину білого Барвінок на 9,1 % була більшою, а енергетичний коефіцієнт на 8,7 % вищим, у порівнянні з сортом Снігур.

Пропозиції виробництву

Оскільки, у порівнянні до сорту Снігур, урожайність і рівень рентабельності вирощування на зерно люпину білого Барвінок є вищими відповідно впровадження цього сорту дозволить забезпечити більші обсяги виробництва зерна, економію енергоресурсів та покращить екологічний стан і родючість чорнозему малогумусного легкосуглинкового.

