

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: "Урожайність й поживна цінність зерна кормових бобів різних сортів"

Виконав студент групи **Аг-64**
спеціальності 201 «Агрономія»

Крохмальський Костянтин Любомирович

Керівник: **С.Я. Павкович**

Рецензент: **В.Я. Іванюк**

Дубляни 2024 року

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, проф. Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Крохмальському Костянтину Любомировичу

1. Тема роботи: Урожайність й поживна цінність зерна кормових бобів різних сортів

Керівник кваліфікаційної роботи Павкович Сергій Ярославович,

канд. с. – г. наук, доцент

Затверджена наказом по університету № 30/к-с від “17” лютого 2023 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи «09» січня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Грунт - темно-сірі опідзолені

2. Природно - кліматична зона – Лісостеп

3. Варіанти досліду: сорти зерна кормових бобів Візир (контроль) і Віват

4. Урожайність зерна кормових бобів залежно від сорту

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 17 шт.

2. Рисунки: 2 шт.

6. Консультанти з розділів:

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	24.01.2023р.	24.01.2023 р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.	25.01.2023р.	25.01.2023 р.	

7. Дата видачі завдання “22” листопада 2022 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності зерна кормових бобів залежно від сорту	03.04.2023р.- 18.08.2023р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	28.11.2022р.- 10.03.2023р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	13.03.2023р.- 07.04.2023р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	10.04.2023р.- 29.09.2023р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	02.10.2023р. 27.10.2023р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	30.10.2023р.- 01.12.2023р.	

Студент _____ К.Л. Крохмальський
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ С.Я. Павкович
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Значення та біологічна характеристика бобів кормових.....	9
1.2. Вплив агротехніки на урожайність зерна бобів кормових.....	13
1.3. Використання бобів кормових на корм	21
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Агротемпературні умови.....	26
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	29
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	29
2.4. Агротехніка вирощування бобів кормових на дослідній ділянці... ..	31
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1. Ріст і розвиток бобів кормових залежно від сорту.....	33
3.2. Вплив сорту бобів кормових на зернову врожайність.....	35
3.3. Хімічний склад зерна бобів кормових залежно від сорту.....	36
3.4. Поживність зерна бобів кормових залежно від сорту.....	37
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування бобів кормових різних сортів.....	42
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	46
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	46
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	48
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	48
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	49
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	51
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві.....	51
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні бобів кормових на зерно.....	52

5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	55
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	59
ДОДАТКИ	66
Додаток А. Технологічна карта вирощування бобів кормових на зерно.....	67
Додаток Б. Статистична обробка врожайності зерна сортів бобів кормових за 2023 рік.....	73
Додаток В. Ксерокопія наукової публікації автора.....	75

Урожайність й поживна цінність зерна кормових бобів різних сортів.

Крохмальський К.Л. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, ЛНУП, 2023.

77 стор. текст. част., 17 табл., 2 рис. 70 джерел

Дослідження проводились у 2023 р. на темно-сірих опідзолених ґрунтах для вивчення урожайності і поживності зерна бобів кормових залежно від сорту.

Дослідженнями встановлено, що вирощування бобів кормових сортів Візир і Віват можна одержати 31,7 і 36,4 ц/га зерна відповідно.

Серед досліджуваних сортів бобів кормових, сорт Віват, у вказаних умовах, мав ліпші результати, ніж сорт Візир. Зокрема, одержане зерно бобів сорту Віват має вищий вихід на 5,49 ц/га вищий вихід вівсяних кормових одиниць і на 1,23 ц/га - перетравного протеїну.

Від посівів бобів кормових сорту Віват одержано і вищий економічний ефект. Так, собівартість 1 ц зерна бобів кормових сорту Візир становила 667,3 грн, тоді як сорту Віват – 582,6 грн, чистий прибуток – 5793 грн/га і 9732 грн/га, рентабельність – 27,4 і 45,9 % відповідно.

Вирощування бобів кормових сорту Віват мав вищий коефіцієнт енергетичної ефективності, ніж сорту Візир. Так, вказаний коефіцієнт при вирощуванні на зерно бобів кормових сорту Віват становив 2,52 одиниці, тоді як сорту Візир – 2,19.

Отже, в умовах даного господарства для забезпечення сільськогосподарських тварин якісними кормами, на зерно краще висівати боби кормові сорту Віват.

ВСТУП

Актуальність теми. Кормові боби є вагомим джерелом збільшення виробництва в Україні білку рослинного походження. Згадки про боби кормові у світі датуються ще з двох тисяч років до н.е., а на території нашої країни - з IV-V ст. Дану культуру й тепер з успіхом вирощують у Китаї, Індії, Австралії та багатьох інших країнах світу [2]. Інтерес товаровиробників до бобів кормових зумовлюється їх оптимальним амінокислотним складом і добрим перетравленням, оскільки у зерні бобів кормових міститься 28-35 % протеїну, 1,5-3,5 % жиру, 45 % вуглеводів, а також вітаміни, мінеральні речовини тощо. Крім того, особливістю бобів кормових є те, що вони поліпшують родючість ґрунту. За сприятливих умов вирощування вони, у симбіозі з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*, можуть засвоювати 120-140 кг/га біологічного нітрогену з атмосфери, що становить близько 65-75 % їх потреби у даному елементі [5].

У 90-тих роках загальна світова площа бобів кормових становила понад 2,4 млн га, валовий збір - 3,5 млн т при середній продуктивності 1,50 т/га [7]. У 2010-2012 роках в Україні площі під бобами кормовими коливалися від 3,1 до 4,6 тис. га, рівень урожайності зерна - від 1,48 до 1,82 т/га [4, 6]. Боби кормові належать до культур із значним генетичним потенціалом, проте їх зернова урожайність коливається у широких межах. За сприятливих умов вирощування урожай їх зерна може досягати 7-8 т/га. Проте, для цілковитої реалізації потенціалу генетичної продуктивності сортів бобів кормових лише біокліматичних ресурсів недостатньо [6]. Через те, актуальним напрямком збільшення зернової урожайності бобів кормових є застосування у виробництві сучасних ефективних конкурентоспроможних, із значним рівнем окупності енергії, адаптованих до конкретних умов вирощування агротехнологій, які ґрунтуються на підборі інтенсивних, з відповідним рівнем реалізації генетичного потенціалу сортів, вчасному виконанні усіх необхідних технологічних прийомів [10]. Вказані технології будуть вигідними за економічними й енергетичними показниками і цікавими для виробництва [5].

Важливим завданням у вирішенні проблеми дефіциту рослинного білку є використання високоврожайних, з адаптивними властивостями сортів та значним потенціалом зернової врожайності. Тому кваліфікаційна робота Крохмальського К.Л., в якій вивчається врожайність і поживність зерна бобів кормових залежно від сорту, є актуальною.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було визначити урожайність та поживність зерна бобів кормових залежно від сорту.

У завдання досліджень входило визначення:

- врожайності зерна бобів кормових сортів Візир і Віват;
- хімічного складу зерна бобів кормових сортів Візир і Віват;
- поживної цінності зерна бобів кормових сортів Візир і Віват;
- економічної та енергетичної ефективності вирощування на корм зерна бобів кормових сортів Візир і Віват.

Об'єктом досліджень є формування урожайності та поживної цінності зерна бобів кормових сортів Візир і Віват.

Предмет дослідження: зерно кормових бобів сортів Візир і Віват. Урожайність і поживна цінність зерна кормових бобів, економічна ефективність вирощування досліджуваних сортів.

Методи досліджень. Під час виконання роботи застосовували загальнонаукові і спеціальні методи досліджень. Як загальнонаукові методи використовували: гіпотезу, експеримент, спостереження.

Використовували такі методи: польовий, лабораторно-аналітичний, порівняльно-розрахунковий.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вирощування на зерно кормових бобів сорту Віват покращує кормову базу для годівлі сільськогосподарських тварин.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідалися і обговорювалися на студентській конференціях ЛНУП (2023 р.).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 77 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 17 таблиць та 2 рисунки. Робота

складається із вступу, п'яти розділів, висновків і пропозицій виробництву та додатків. Список використаної літератури містить 70 джерело, 5 з яких викладено латиною.

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

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення та біологічна характеристика бобів кормових

Боби кормові належать до цінної кормової і продовольчої культури. В зерні культури міститься 25-35% протеїну, 0,8-1,5% жиру, 50-55% БЕРу, 3-6% клітковини та 2,6-4,1% мінеральних речовин. Він має високу поживність, тому належить до концентрованих кормів. Один кілограм його зерна містить 1,3 вівсяних кормових одиниць і близько 280 г перетравного протеїну. Зерно бобів кормових використовують як добавку при виробництві комбикормів. У їх зерні міститься значна кількість незамінних амінокислот, зокрема триптофану, лізину, метіоніну та інших. Також культура характеризується досить високим вмістом каротину, вітамінів групи В, аскорбінової кислоти та багатьох інших, які потрібні для нормальної життєдіяльності організму сільськогосподарських тварин.

Боби кормові відносять до біологічно цінних протеїнових кормів. Перетравність зерна бобів становить близько 98%, а зеленої маси - 72%. Поживність 100 кг зеленої маси бобів становить 16 кормових одиниць. Урожайність зеленої маси бобів може сягати до 500-600 ц/га. У тваринництві її використовують для виготовлення комбінованого силосу з кукурудзою та на зелений корм. Завдяки високій стійкості до вилягання, боби кормові є високоцінним компонентом однорічних трав. Для поліпшення стану важких ґрунтів зелену масу використовують як сидерат [33].

Боби кормові можна використовувати як післяукісну чи післяжнивну культуру. Культура добре росте, мало ушкоджуються хворобами та шкідниками, може витримувати осіннє зниження температури. Урожаї бобів післяжнивних і післяукісних культур сягають 150-180 ц/га. Післяукісні та післяжнивні посіви бобів цінні як сидерати [19].

Боби кормові вирощують і як продовольчу культуру. Зерно використовують в їжу після варіння. Культура має і агротехнічне значення. За

продуктивності 3 т/га зерна вони поглинають з атмосфери понад 100 кг/га нітрогену, з якого більше половини залишається в ґрунті. Боби є відмінним попередником для більшості сільськогосподарських культур [27].

Великонасінні боби як городню харчову рослину вирощують на присадибних ділянках. Городні боби часто висівають на важких глинистих ґрунтах Передкарпаття, а також гірських районах Карпат. У цих місцях він має значне продовольче значення. Великонасінні городні боби вживають у їжу після варіння. Дуже цінними смаковими і поживними якостями володіють недостиглі зелені зерна. Але сирі чи недоварені боби можуть спричинити гостре отруєння людей, оскільки зерно бобів містить отруйні речовини (інгібітори трипсину), які руйнуються після термообробки [23].

Боби кормові (*Vicia faba*) - однорічна рослина, належить до родини бобових (Fabaceae). В аграрному виробництві поширені в основному дві різновидності.

Боби звичайні, які ще називають городні чи овочеві, використовуються як овочева культура, переважно для харчових цілей. Стебло товсте, прямостояче, невисоке, висотою 50-80 см. Боби крупні, довжиною 8-12 см, широкі. Зерно крупне, плоске, видовжене. Маса 1000 насінин становить 1500-3000 г. Квітки білі, на крилах мають чорну пляму. Овочеві боби цвітуть швидше за боби інших груп і досягають вже через 95-105 днів після появи сходів. Вміст протеїну в зерні сягає до 35%. Зерно добре розварюється [24].

Боби кормові або кінські мають пряме, високе стебло, чотиригранної форми, біля основи незначно галузиться. Листки бобів парноперисті, гострі, еліптичні. Квітки білі, мають на крилах чорну пляму, у пазухах листків зібрані в китиці [19].

Боби кормові характеризуються добре розвинутою кореневою системою, яка має головний стрижневий корінь і багато бічних корінців. У сприятливих умовах культура може поглинати з повітря до 100-120кг/га нітрогену, цілком забезпечуючи себе цим елементом.

Плід – багатонасінний біб, який найчастіше містить від 3 до 5 зернин, проте окремі сорти містять від 3 до 8 зернин. Форма бобу циліндрична, оксамитно опушена, довжиною 4-15 см і товщиною 1,5-2 см. Після досягання стає чорним [42].

Залежно від крупності зерна сорти бобів кормових поділяються на такі 3 групи: дрібнонасінні, у яких маса 1000 насінин становить 300-400 г; середньонасінні, маса 1000 насінин яких 400-600 г і крупнонасінні - маса 1000 насінин становить 600-1200 г [23].

Вегетаційний період бобів кормових залежить від сорту і становить від 90 до 130 діб, за низьких температур - триваліший.

Боби кормові - холодостійкі. Насіння починає проростати за температури 3-4°C. Сходи можуть витримувати заморозки до мінус 3-5°C та гинуть при нижчих температурах. Припиняють ріст з початком осінніх приморозків. Упродовж вегетації боби кормові добре розвиваються за температури 15-18°C, проте оптимальною температурою для їх росту і розвитку є 20°C. Під час цвітіння і зав'язування плодів боби кормові ліпше розвиваються при температурі 15-20°C. За температури понад 30°C ріст рослин пригнічується [24].

Боби кормові - дуже вологолюбна рослина, особливо в період від появи сходів до цвітіння. Для проростання насіння бобам необхідно 110-120% води від своєї ваги. Транспіраційний коефіцієнт - 800. Якщо в ґрунті недостатньо води, рослини погано ростуть, скидають листя, продуктивність різко знижується. Проте культура майже не витримує надміру води, чи її застою, тому ділянки з високим заляганням ґрунтових вод малопридатні для їх вирощування. Боби кормові потребують більше вологи, ніж горох, дуже добре ростуть коли в травні і червні є достатнє зволоження.

Найвищі врожаї зерна і зеленої маси боби дають за вологої і теплої погоди [51].

Боби кормові досить чутливі до дефіциту вологи. Не дивлячись на добре розвинуту кореневу систему, вони важко переносять суху і спекотну погоду,

при цьому рослини швидко в'януть, утворюють менше бобів з невеликою кількістю зерен [20].

Боби кормові належать до культур довгого світлового дня. На півночі вони дозрівають швидше, ніж на півдні [5].

Найвищі врожаї зерна і зеленої маси у них спостерігаються на родючих ґрунтах, глибоких чорноземах, темно-сірих суглинках та інших. На дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття вони також мають добрі урожаї, оскільки там випадає достатньо дощів [39].

Боби кормові потребують достатньої кількості в ґрунті вапна, тому вирощування їх на карбонатних ґрунтах з глибоким ґрунтовим шаром дозволяють одержувати високі врожаї зерна. Проте на карбонатних ґрунтах з мілким орним шаром, які мають здатність влітку пересихати, боби кормові мають низьку зернову продуктивність. На вказаних ґрунтах доцільно сіяти еспарцет чи буркун.

У бобів кормових добре розвинута коренева система, через що вони можуть засвоювати важкорозчинні сполуки фосфору і кальцію з нижніх важкодоступних шарів ґрунту і виносити їх у верхні шари, де вони стають доступними для інших польових рослин. Боби здатні засвоювати з ґрунту у 2 рази більше нітрогену та в 1,5 рази більше фосфору, порівняно з ячменем і пшеницею озимою і в 2,5 рази більше калію, порівняно з горохом і зерновими [15].

Непридатними для вирощування бобів є кислі, перезволожені і з близьким заляганням ґрунтових вод ґрунти. На вказаних ґрунтах пригнічується життєдіяльність бульбочкових бактерій, коренева система не розвивається, зупиняється ріст рослин, що веде до зменшення врожаю. Малопридатні для вирощування бобів кормових і легкі піщані ґрунти, на яких краще висівати люпин жовтий [24].

1.2. Вплив агротехніки на урожайність зерна бобів кормових

Боби кормові, як зернобобові рослини у польових сівозмінах, є важливим чинником підвищення родючості ґрунту. Сьогочасні технології їх вирощування базуються на високій культурі землеробства, використання високоврожайних сортів, сучасної нової техніки, науково-обґрунтованих кількостей добрив, гербіцидів, відповідних строках сівби, способів посіву і густоти рослин, термінах збирання та збереження урожаю. Теперішні сорти і технології їх вирощування уможливають підвищити урожайність зерна бобів кормових, отримувати високу продуктивність посівів і збільшувати територію їх вирощування [41].

Через необхідність вирішення проблеми дефіциту рослинного білку і зменшення нестачі добрив в Україні проблема їх розумного використання є досить актуальною. Викликає науковий інтерес з'ясування способу і термінів сівби, норм посіву і використання мінеральних добрив із урахуванням специфіки конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Одна група вчених вважає, що для одержання високого урожаю зерна і зеленої маси бобів кормових ліпше використовувати фосфорні добрива, інша - надає перевагу калійним, а ще інша вважає що потрібно застосовувати фосфорні і калійні добрива.

Так, дослідження окремих авторів свідчать, що фосфорні добрива посилюють життєдіяльність бульбочкових бактерій на коренях. При цьому посилюється азотфіксуюча і фотосинтетична діяльність бобових культур [10, 27].

Встановлено, що внесення 60 кг/га фосфору збільшує врожай бобів кормових порівняно з неудобреними ділянками на 3,2 ц/га, при цьому внесення калійних і азотних добрив давало менший ефект [27].

Фосфорне голодування пригнічує процес симбіотичної фіксації нітрогену з атмосфери повітря. Причиною зменшення інтенсивності фіксації атмосферного нітрогену інокульованими бобовими культурами при нестачі фосфору в довкіллі пояснюється тим, що бульбочок слабо розвиваються, а при

більш помітній фосфорній нестачі – і знижуються їх нітрогенфіксуюча активність [17, 29].

Характерною ознакою фосфорного живлення бобових рослин є здатність від початку вегетації використовувати для свого росту і розвитку фосфор не з ґрунту, а з сім'ядолей [31].

За даними багатьох вчених, калійне живлення [24, 27] сильно впливає на ріст і розвиток бобів кормових. Відповідне забезпечення культури калієм посилює утворення бульбочок на коренях, поліпшує білковий обмін і стимулює урожайність.

Дослідники описують вибагливість бобів кормових до калію. Так, на кожні 1000 фунтів сухої речовини бобам кормовим необхідно: калію – 19,7; кальцію – 7,7; магnezії – 3,5; фосфору – 8,3 фунтів [40].

Сумісне використання фосфорно-калійних добрив збільшує урожай сухої речовини бобів на 27,7%, тоді як лише фосфорних – на 19,7%, а лише калійних – на 1,9%.

Багаторічні дослідження показали, що фосфорні добрива підвищують зернову продуктивність бобів кормових на 18%, калійні – на 10%, тоді як сумісне використання фосфорно-калійних добрив сприяло збільшенню урожайності на 24% [41].

Дослідження багатьох вітчизняних і закордонних вчених підтверджують ефективність використання комбінованих фосфорно-калійних добрив під боби кормові, порівняно з використанням вказаних добрив окремо [42].

Проте дози внесення фосфорних і калійних добрив під посіви бобів кормових вивчено ще недостатньо.

Так, використання фосфорних і калієвих добрив по 45 кг/га д.р. під передпосівну культивуацію на сірих опідзолених суглинках Львівщини сприяло збільшенню урожаю зерна бобів кормових на 25%. На землях західного Лісостепу України під боби кормові також необхідно вносити фосфорно-калійні добрива у кількості 45 кг/га д.р., а на менш родючих ґрунтах добре вносити під попередник гній або торфокомпост [12].

Внесення $P_{45}K_{45}$ під посіви бобів дозволило одержати 28,5 ц/га зерна і 9,47 ц/га сирого протеїну.

Використання фосфорно-калійних добрив у кількості $P_{45}K_{45}$ на сірих лісових ґрунтах мало позитивний ефект на урожай зерна бобів кормових. Вказана кількість добрив забезпечила підвищення вмісту протеїну в зерні бобів на 2,2 %.

За даними вчених, використання суперфосфату і хлористого калію ($P_{40}K_{40}$) на вилугуваних чорноземах зумовило збільшення урожаю зерна на 1,8 ц/га [47].

Інші дослідники вважають, що для доброго росту і розвитку рослин бобів кормових потрібно використовувати 45-60 кг/га K_2O і P_2O_5 [51].

У Франції під посіви бобів вносять 80-100 кг/га P і 120-350 кг/га K. В Англії використовують подібні кількості фосфорно-калійних добрив, проте показано, що внесення лише калію більш рентабельно.

Значний вплив на продуктивність бобів кормових мають мікро- й бактеріальні добрива. Щоб одержати високі урожаї бобів кормових необхідно використовувати мікроелементи. Боби кормові, як бобові рослини, для посилення фотосинтетичних процесів і біологічної фіксації нітрогену, потребують молібдену. Даний елемент приймає участь в окислювально-відновних процесах, утворенні білків, вітамінів і хлорофілу, вуглеводному обміні, посилює процеси біологічної фіксації нітрогену бульбочковими бактеріями. Дефіцит молібдену спостерігається на ґрунтах з рН 6,0 і нижче. На таких ґрунтах найчастіше спостерігається його нестача [47].

Внесення молібдену під посіви бобів кормових у 1,5 рази збільшувало поглинання фосфору з ґрунту і мінеральних добрив.

Повідомляється, що обпудрювання насіння бобів мікроелементами дозволило одержати такі прирости урожаю зерна: Mo – на 18,9 %, B – на 16,7 %, Cu – на 18,2 %, B і Cu – на 21,2 %. Використання мікроелементів дозволило одержати 19,2 ц/га зерна і 16,7 ц/га соломи бобів, з якими одержано 3074 кормових одиниць і 742 кг/га сирого протеїну. Застосування молібдену

збільшило вихід сирого протеїну на 231 кг/га, а кормових одиниць – на 800 кг/га.

Молибден збільшує вміст білку і загальний його вихід з урожаєм зерна. Так, при передпосівному замочуванні насіння в 0,05 %-му розчині молибдату натрію вміст нітрогену зростав на 0,3 %, а за позакореневого підживлення рослин 0,025 %-м розчином – на 0,75 %.

Використання мікродобрів на сірих лісових ґрунтах посилює облистяність рослин бобів кормових на 10 %. Застосування впливу різних мікроелементів на урожай зеленої маси і зерна бобів кормових проілюструвало, що найвищий ефект був при використанні молибдену, при цьому надвишка до контролю становила 3,5 ц/га або 18 % зерна.

Присутність молибдену в насінні бобів кормових збільшує продуктивність культури та поліпшує якість зерна. Крім цього, бобові рослини акумулюють молибден пропорційно до внесеної кількості молибденових добрив. Показано, що в зерні бобів активніше накопичується молибден на ґрунтах із значною кількістю його рухомих форм. Проте, надлишкові кількості молибдену в культурі може бути для тварин токсичним.

Польські і німецькі дослідники також повідомляють про збільшення урожаю бобів при використанні молибдену [50, 51].

Зазначається, що молибден не лише збільшує урожай зерна бобів, але й поліпшує його якість. Крім цього він посилює діяльність симбіотичного апарату.

Боби кормові, як і решту зернобобових рослин, за допомогою бульбочкових бактерій можуть фіксувати нітроген з повітря [9, 18]. Якщо боби кормові як і інші зернобобові рослини вирощують на ділянці вперше, то щоб отримати високі врожаї потрібно здійснити інокуляцію насіння бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*. Багато дослідників показують, що в інокульованих рослин спостерігається краще плодоношення і швидше дозрівання, порівняно з рослинами, які споживають лише мінеральний нітроген [55].

Багато дослідників показують, що обробка насіння бобів бактеріальними добривами поліпшує схожість насіння та покращує виживання рослин [54].

Доведено, що інокуляція збільшує і поліпшує урожай зернобобових рослин та забезпечує приріст урожаю зерна до 1-3 ц/га.

Повідомляється, що висів інокульованого насіння забезпечує збільшення урожаю зерна на 1,5-3,5 ц, а вміст білку - на 1-4,5 %.

Бактерії роду *Rhizobium* мають здатність фіксувати молекулярний нітроген з атмосфери, стимулюють ріст рослини-господаря. Це зумовлюється збільшенням енергії проростання інокульованого насіння, швидшим ростом рослини від початку онтогенезу, у тому числі коренів системи. Інокуляція насіння веде до пришвидшення формування рослинами бобово-ризобіальної системи і сприяє фіксації нітрогену. Стимулюючий ефект зберігається і в наступні фази росту і розвитку рослин, а це активує процес утворення репродуктивних органів і стимулює збільшення фотосинтетичної поверхні листків рослин [56].

Інокуляція бобових культур дає змогу зекономити нітрогенні добрива. Так, в Угорщині внесення нітрогенних добрив під бобові рослини знизилось з 90-120 до 30-60 кг/га [57].

Інокуляція насіння бобових ризоторфіном не завжди дає бажаний ефект в районах, де розповсюджені зернобобові культури, оскільки в ґрунті таких ділянок наявна активна мікрофлора відповідних штамів бульбочкових бактерій.

Показано, що бобові рослини, які вирощують на фоні мінерального нітрогену, без інокуляції бульбочковими бактеріями – стійкіші до впливу гербіцидів [10].

Для бобів кормових рекомендованими методами сівби на зерно і зелену масу є рядковий спосіб із шириною міжрядь 15 см та широкорядний спосіб із шириною міжрядь 45 см.

Дослідники показують, що рядковий метод сівби частіше забезпечує вищий урожай зерна і зеленої маси на вільних від бур'янів ділянках. Такі посіви

бобів майже не потребують догляду. У цьому випадку при зборі урожаю легше і ефективніше застосовувати пряме комбайнування. Ширококорядні посіви використовують на забур'яненних полях і за нестачі насіння [60, 61].

Деякі вчені вважають, що рядковий спосіб сівби кращий за розкидний, оскільки економиться насіння і забезпечується рівномірне розміщення в ґрунті, тоді як інші говорять про перевагу ширококорядного способу сівби з шириною міжрядь 35-45 см.

Чисельними дослідженнями, проведеними у різних регіонах, показано, що найбільш ефективним методом вирощування бобів кормових є рядковий спосіб сівби з шириною міжрядь 15 см.

У Черкащині за 3 дослідні роки урожай зерна бобів кормових при рядковому способі сівби в середньому становив 21,8 ц/га, а це на 2,6 ц/га більше ніж за ширококорядного.

На дерново-буроземному опідзоленому ґрунті за дослідні 3 роки найвищий урожай зерна бобів був одержаний за рядкового способу сівби з міжряддям 15 см.

За даними ряду вчених, урожай зерна бобів найбільше залежить від погодних умов і значно менше від способу і норми висіву. Але у дощові і холодні роки рекомендують рядковий спосіб сівби.

Повідомляється, що найкращими способами сівби культури є загущені – стрічкові і вузькорядні. Такий спосіб дає можливість одержати не лише високий урожай, але й отримати якісний посівний матеріал. За дослідні 3 роки рядковий і вузькорядний способи сівби бобів кормових дали можливість одержати в середньому 26,7-26,8 ц/га зерна, а ширококорядний – тільки 17,2ц/га.

Багато вчених говорять про перевагу рядкових посівів перед ширококорядними [50].

Показано, що за рядкового способу сівби з шириною міжрядь 15 см дозволило одержати в середньому за 3 роки 32,8-36,5 ц/га зерна, що більше на

2,4-2,7 ц/га, ніж за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см [56].

Але багато дослідників стверджують, що боби кормові необхідно висівати широкорядним способом. Це дозволяє застосувати механізований обробок міжрядь, розрихлювати ґрунт, що дуже добре для нормального росту і розвитку культури. За таких умов поліпшуються умови мінерального живлення і світлового режиму бобів [4].

Переваги широкорядних посівів над рядковими при сівбі бобів на забур'яненних ділянках підтверджують і інші дослідники [6].

Широкорядний спосіб сівби дає можливість боротися з бур'янами міжрядним рихленням. За таких умов врожай зерна зростав на 6,9 ц/га. Крім цього, такі посіви ефективні якщо необхідно розмножити насіння цінного нового сорту.

Вищі урожаї зерна бобів спостерігаються за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 або 60 см. У таких умовах в середньому за 3 роки надвишка урожаю становила 2-6 ц/га зерна, порівняно із вузькорядним.

За нестачі опадів урожай зерна бобів різко зменшується, оскільки дефіцит вологи на загущених посівах зумовлює повільний розвиток рослин, зменшується площа листків, через що знижується активність фотосинтетичних процесів. У такі роки особливо малі урожаї одержують у рядкових посівах.

Одні дослідники [14] вважають, що боби доцільно висівати з шириною міжрядь 30-40 см, а інші - з міжряддями 20 см, тоді як ще інші - з шириною міжрядь 23-44 см.

Вчені пропонують висівати боби кормові з нормою 140-180 кг/га [30], а інші повідомляють, що збільшення норми від 150-200 кг до 250 кг не збільшує врожай зерна бобів.

Багато дослідників говорять, що урожай зерна бобів кормових у меншій мірі залежить від способу сівби, а більше залежить від норми висіву і кількості рослин на одиниці площі. Так, надвишка урожаю зерна залежно від способу сівби становила 4,5-10,0 %, а від густоти рослин – 18,3 %. Вихід зерна і зеленої

маси бобів з гектару підвищується із зростанням норм висіву, але до певного рівня. За суцільного рядкового способу сівби урожай зерна зростає з підвищенням норми висіву до 300 кг/га, тоді як при широкорядному – до 250 кг/га. Тому збільшувати вказані норми висіву не потрібно [16].

На заході України кращою густиною рослин бобів є 300-400 тис./га, що дорівнює 150-200 кг/га насіння. Збільшення від вказаної кількості майже не має впливу на зростання урожаю зерна.

У центральному Лісостепу України кращою густиною рослин при рядковому і широкорядному способах сівби є 500 тис./га [27].

На Львівщині одержати вищі урожаї зерна бобів можна при сівбі широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см. За норми висіву 120 кг/га урожай становив 22,5 ц/га, що на 4,1 ц/га більше, порівняно з рядковим способом з шириною міжрядь 15 см і нормі висіву 200 кг/га [40].

У Латвійській Республіці оптимальною нормою висіву культури вважається 20-30 схожих насінин на 1 м². За вказаної норми собівартість зерна знижується на 10-12 %. При вирощуванні бобів на зелену масу доцільно висівати 50 рослин на 1 м² [19, 32].

Показано, що на більшій території країни доцільно боби кормові сіяти рядковим способом з шириною міжрядь 15 см за норми висіву 0,4-0,5 млн схожих насінин на 1 га [31, 61], у Прикарпатті - 500-700 тис., а в умовах південно-західної частини Лісостепу - 320-340 кг/га або 800 тис./га [17].

Повідомляється, що збільшення норми висіву з 400 до 800 тис./га, кількість бобів і маса 1000 насінин знижується, тоді як урожайність зерна збільшується. Це можна пояснити тим, що зі збільшенням норми висіву збільшується кількість рослин бобів.

Окремі закордонні дослідники, провівши багаторічні дослідження, стверджують, що кращою густиною рослин, за якої виникають оптимальні умови для росту і розвитку, процесів фотосинтезу, розвитку симбіотичного апарату, одержання найвищого урожаю зерна бобів кормових, є розміщення на 1 м² від 50 до 60 рослин [20, 30]. Якщо вносять великі кількості добрив, а сівбу

проводять на родючих і окультурених землях, то їх густоту потрібно збільшувати з 60 до 80 штук на 1 м².

При ранніх термінах сівби збільшення густоти рослин з 400 до 600 тис./га збільшує урожайність бобів на 15%. Якщо сіють на 10-12 днів пізніше, то густоту рослин доцільно зменшити до 400 тис./га [55].

На вологих ґрунтах Німеччини доцільно проводити сівбу бобів із густотою 35-40 нас./м², а на легких піщаних ґрунтах – 50-60 нас./м² [12]. Для високих сортів густота рослин не має перевищувати 25-30 рослин на 1 м², а низьких – 60 рослин на 1 м² [50].

За норм висіву 900, 750, 600 тис./га, найвищий урожай зерна бобів кормових одержали при 600 тис. шт./га.

У Нідерландах оптимальною нормою висіву бобів вважається 20-25 рослин на 1 м², а за несприятливих умов її збільшують на 10 %.

1.3. Використання бобів кормових на корм

З метою підвищення виробництва продукції тваринництва, раціон годівлі сільськогосподарських тварин обов'язково необхідно балансувати за протеїном. Дефіцит його в раціонах тварин призводить до зниження продуктивності, підвищення витрат кормів та погіршення здоров'я тварин [34-36, 52, 58, 59, 62, 66, 68]. Через це зернобобовим культурам приділяють особливу увагу. Цінність даних культур полягає у тому, що вони, крім збільшення ресурсів кормового і продовольчого зерна, підвищують родючість ґрунту та продуктивність наступних польових культур у сівозміні.

Для підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин та покращання якості продукції, необхідно значно збільшити виробництво рослинного білку за рахунок розширення посівних площ і продуктивності бобових рослин [26, 59].

Боби кормові, як зернобобових культура, має важливе значення для годівлі тварин. Цю культуру вирощують на зерно і зелену масу. При сприятливих погодних умовах та відповідній агротехніці, від бобів корових можна отримати 400-500 ц/га зеленої маси і 30-35 ц/га зерна. У зерні бобів

міститься багато білку - 25-35%, жиру - 2,9-3,7% та крохмалю - 45-49%. Один його кілограм містить до 300 г перетравного протеїну, що в 3 рази більше за вівсяне зерно. Майже весь протеїн бобів водорозчинний, а це забезпечує добре його засвоєння [49, 53, 67, 69, 70].

Амінокислотний склад білку культури добре збалансований [8]. До його складу входять такі незамінні амінокислоти як лізин, триптофан, метіонін тирозин, цистин та інші [23]. Критичної амінокислоти лізину в ньому міститься майже у півтора рази більше, ніж у горосі. Також до складу бобів входять вітаміни групи В, каротин, вітамін С та ін. [63]. До складу золи бобів входить калій, залізо, фосфор [11].

Вважалося, що зерно бобів важко перетравлюється, але доведено, що за нормальної кислотності ступінь перетравлення поживних речовин зерна культури мало відрізняється від інших зернових кормів. В окремих випадках перетравність протеїну зерна бобів кормових навіть перевищує горох і ячмінь та може сягати 98% [49].

Для підвищення протеїнової цінності раціонів, у яких переважає силос і коренебульбоплоди, до них додають розмелене зерно бобів кормових. Для одержання високоякісних зелених кормів, боби кормові часто висівають у сумішках із викою, горохом та кукурудзою.

На теперішній час площі посіву зернобобових на заході країни не перевищують 5%, що не відповідає вимогам сьогодення. Аграрії вирощують в основному високоврожайні зернові, що забезпечує значний валовий збір зерна. Проте, для галузі тваринництва лише кількості мало, оскільки необхідно вирощувати фуражне зерно, яким можна було б балансувати раціон тварин за основними поживних речовинами. Без цього неможливе ефективне тваринництво.

На заході країни боби кормові, за відповідної агротехніки вирощування, можуть забезпечити урожайність 30-40 ц/га зерна та перевершити решту зернобобових [49]. Висока продуктивність бобів кормових у цьому регіоні пояснюється сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами. Тут впродовж

року випадає понад 600 мм опадів, половина з яких припадає на літній період, а це позитивно впливає на урожайність такої вологолюбної культури як боби кормові. Достигання культури у цьому регіоні відбувається за досить високої вологості повітря, що добре впливає на її зернову продуктивність.

Дуже цінними боби кормові є для гірських і передгірських районів Карпат, оскільки там інші зернобобові малопродуктивні, а тваринництво цих районів найбільше відчувається нестачу білку.

Особливістю цієї культури є ще й те, що вона спроможна давати високі врожаї на важких глинистих ґрунтах, чого не можна сказати про інші бобові культури.

У посушливі роки зерно бобів кормових більше накопичує протеїн, порівняно із вологими роками. Вміст клітковини і жиру у культурі зворотно корелює із вмістом безазотистих екстрактивних речовин. Поживність бобів кормових мало змінюється за різних кліматичних умов вирощування і коливалася в межах 1,11-1,15 вівсяних кормових одиниць, тоді як урожайність змінюється більш помітно. Так, у вологі роки врожаї зерна бобів кормових та вихід кормових одиниць і перетравного протеїну були майже в 1,5 рази більше, ніж у посушливі.

Показано, що доцільніше згодовувати тваринам зелену масу бобів кормових зібраних на початку достигання плодів. Із таких рослин можна виготовити високоякісне білково-вітамінне борошно. Виготовлені корми із бобів зібраних у фазі повної стиглості мають меншу поживну цінність.

У раціонах годівлі сільськогосподарських тварин боби кормові найчастіше використовують у якості концентрованого корму. Подрібнене зерно культури використовують у складі повноцінних комбікормів для ВРХ, овець, свиней та птиці.

Для дійних корів до 30% комбікорму може припадати на боби кормові (подрібнене зерно, листя, стебла). Для інших сільськогосподарських тварин зерно бобів кормових у складі комбікормів не може перевищувати 10 %. У такому комбікормі на 1 вівсяну кормову одиницю припадає понад 120 г

протеїну, що має позитивний вплив на молочну продуктивність корів. У кормових раціонах частка зернобобових повинна становити біля 13 %.

Сухостійним коровам рекомендується згодовувати гранульований комбікорм, у якому біля 30% може припадає на зерно бобів разом із стеблами, які зібрані на початку дозрівання зерна.

Виготовлений із бобів кормових комбікорм, крім високої поживності містить у своєму складі багато мінеральних речовин, вітаміни групи В і каротин.

Комбікорм, до складу якого входять боби кормові позитивно впливає на ріст і розвиток молодняку, його згодовують найчастіше племінним тваринам.

Подрібнене зерно бобів кормових, як білковий компонент комбікорму, також із успіхом використовують при відгодівлі молодняку великої рогатої худоби. Позитивні результати відгодівлі було одержано при згодовуванні комбікормів, до складу яких входили кормові боби (0,5-0,6 кг), пшениця (1 кг) і ячмінь (1 кг), при цьому середньодобові прирости молодняку становили понад 1000 г.

Як зелений корм доцільно використовувати вегетаційну масу бобів кормових зібраних у фазі початку досягання плодів, до опадання нижніх листків. Із такої маси добре також виготовляти сінаж, силос та трав'яне борошно.

Приготовлений із бобів кормових у фазі молочної стиглості силос містить біля 3% протеїну і 0,5% жиру. Згодовування дійним коровам зерносінажу, до складу якого входили боби кормові, взамін частини кукурудзяного силосу, підвищило ступінь перетравності поживних речовин [37]. До складу зеленої маси бобів кормових входить досить багато протеїну. Так, з розрахунку на одну вівсяну кормову одиницю припадає понад 130 г перетравного протеїну [3]. Оскільки худоба не дуже добре споживає зелену масу бобів кормових, то як зелений корм краще використовувати суміш, яка складається із бобів кормових, пелюшки, вівса і вики. Таку суміш сіють суцільним способом у наступному

співвідношенні: по 100 кг вівса і бобів кормових та по 30 кг пелюшки і вики. На зелену масу боби кормові збирають у фазі цвітіння.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови

Агрометеорологічні умови безпосередньо впливає на продуктивність культур, оскільки вона дає змогу правильно провести заходи щодо підготовки ґрунту до обробітку, початку сівби та догляду за посівами.

Дослід проводили у помірно-теплій континентальній кліматичній зоні з достатнім зволоженням. Клімату цього району притаманні м'які зими і теплі літа, достатнім балансом вологи та мало вираженими проміжними періодами пір року.

З даних табл. 2.1 видно, що кількість опадів за перші одинадцять місяців 2023 року становила 739,2 мм, що на 59,2 мм більше від середньої багаторічної за вказаний період. За дослідний період найбільше опадів випало у червні і липні (107,8 і 120,0 мм відповідно), а найменше – у січні і травні (48,6 і 23,6 мм відповідно).

Наведені у табл. 2.2 дані демонструють, що середня багаторічна температура у даному районі становить 8,2°C.

За даними облікового періоду у 2023 році найтеплішими місяцями були липень і серпень, із середньою температурою відповідно 19,6°C і 20,9°C, а найхолоднішими – січень і лютий, із середньою температурою - 1,9°C і 0°C відповідно.

В цілому такі агрометеорологічні умови сприятливі для доброго росту і розвитку районованих сортів культур.

Таблиця 2.1 - Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними метеостанції м. Львів)

Рік	Місяці												Річна сума опадів, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	41,5	43,1	41,9	50,6	76,5	97,7	101,6	75,8	57,9	47,1	46,3	56,1	736,1
2023	48,6	63,9	67,6	49,3	23,6	107,8	120,0	64,6	58,6	65,6	69,6	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2023	7,1	20,8	25,7	-1,3	-52,9	10,1	18,4	-11,2	0,7	18,5	20,3	-	-

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними метеостанції м. Львів)

Рік	Місяці												Середньо-річна t, °С
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	-4,1	-2,8	2,1	8,7	13,9	17,4	18,5	18,1	14,2	9,9	3,2	-0,9	8,2
2023	1,9	0	4,6	7,8	14,0	17,0	19,6	20,9	17,1	11,1	3,8	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2023	6,0	2,8	2,5	-0,9	0,1	-0,4	1,1	2,8	2,9	1,2	0,6	-	-

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Досліди проводили на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Дані про фізико-хімічні властивості показують, що вміст гумусу в ньому невисокий і становить 2,24 % (табл. 2.3). Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної ($pH_{KCl} - 6,3$), вміст легкогідролізованого азоту становить 102 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 93 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 97 мг/кг ґрунту.

У вказаному ґрунті гідролітична кислотність становить 2,53 мг-екв/100 г ґрунту, а сума увібраних основ - 14,6 мг-екв/100 г ґрунту.

Таблиця 2.3 - Агрохімічна характеристика дерново-підзолистого ґрунту господарства

Горизонт	Глибина, см	Гумус, %	pH сольо-вої витяжки	Гідролітична кислотність мг-екв/100г	Сума увібраних основ мг-екв/100 г	Рухомі форми, мг/кг ґрунту		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
H _c	0-20	2,24	6,3	2,53	14,6	102	93	97

Отже в ґрунті дослідної ділянки необхідно вносити органічні та мінеральні добрива.

2.3. Схема дослідів та методика проведення досліджень

Польовий дослід, який проводили за методикою Б.А. Доспехова [22], мав таку схему:

- Контрольна ділянка – висівали боби кормові сорту Візир.
- Дослідна ділянка – висівали боби кормові сорту Віват.

Загальна площа ділянки, на якій проводили дослідження, становила 150 м², а облікова – 100 м² за триразової повторності.

З ділянок дослідів, перед закладанням польового дослідів, відбирали, з глибини 0-20 см, зразки ґрунту. Визначення кількості гумусу у ґрунті

проводили за Тюрінім, лужногідролізованого азоту – за Корнфільдом, рухомих форм калію і фосфору – за методом Чирикова, рН сольової витяжки – потенціометричним методом [48].

Під час росту бобів кормових, на облікових ділянках здійснювали фенологічні спостереження за їх розвитком і ростом, вимірювали їх висоту, визначали врожайність зерна згідно Методики Державного випробування сільськогосподарських культур [46].

Для визначення врожайності зерна бобів проводили відбір середніх проб для їх хімічного аналізу. Визначення вологості проводили за різницею ваги до і після висушування до постійної ваги у сушильній шафі за температури 105°C. Після цього висушену масу розмелювали на млинку типу “Циклон”. Одержаний таким чином порошок використовували для хімічного аналізу.

У зерні бобів кормових, за загальноприйнятими методиками зоотехнічного аналізу кормів [25], здійснювали визначення:

- білку – за Барнштейном;
- сирого протеїну – за методом К’ельдаля;
- жиру – ваговим методом в апараті Сокслета;
- БЕР – за формулою: $100 - (\text{жир} + \text{клітковина} + \text{протеїн} + \text{зола})$;
- клітковини – за Геннебергом і Штоманом;
- золи – спалюванням у муфельній печі за температури 300-500°C.

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

Після проведення хімічного аналізу зерна кормових бобів здійснювали вирахування:

- вмісту вівсяних кормових одиниць в 1 кг зерна бобів кормових сортів Візир і Віват;
- вмісту енергетичних кормових одиниць в 1 кг зерна бобів кормових сортів Візир і Віват;

– вмісту перетравного протеїну в 1 кг зерна бобів кормових сортів Візир і Віват;

– виходу кормових одиниць з 1 га їх посіву бобів кормових сортів Візир і Віват;

– виходу перетравного протеїну з 1 га їх посіву бобів кормових сортів Візир і Віват.

Економічну й енергетичну ефективність вирощування зерна кормових бобів вказаних сортів вираховували за методикою В.І. Мацибори [43].

За методом кореляційно-регресійного та дисперсійного аналізів з використанням статистичної програми на персональному комп'ютері проводили математичну обробку результатів досліджень.

2.4. Агротехніка вирощування зерна бобів кормових на дослідній ділянці

Озимий ячмінь на зерно був попередником бобів кормових. Одразу після збирання озимого ячменю, з метою покращення умов для сходів бур'янів та зменшення випаровування вологи, здійснювали лушення стерні дисковою бороною, а через 2 тижні після появи бур'янів на глибину 26-28 см провели оранку. З метою знищення бур'янів у другій декаді вересня провели культивуацію зябу. Повторну культивуацію поля здійснили у другій декаді жовтня.

На початку весни провели боронування поля легкими боронами та культивуацію в агрегаті з боронами на 7-8 см. Перед проведенням повторної культивуації, вирівнювання і коткування вносили добрива з розрахунку $N_{60}P_{30}K_{60}$.

Боби кормові висівали суцільним рядковим посівом, який, згідно даних літературних джерел [26], найчастіше забезпечує вищу врожайність. Одразу після останньої культивуації проводили сівбу. Сівбу кормових бобів проводили за нормою висіву 200 кг насіння на 1 га площі (700 тис. схожих насінин). Боби висівали рядковою сівалкою СЗ-3,6 на глибину 8 см, бо вона глибше, порівняно з вузькорядною, заробляє насіння та рідше забивається у вологому ґрунті. Для збільшення концентрації вологи у верхніх шарах

грунту, що забезпечує дружні сходи кормових бобів, засіяне поле коткували. Гербіциди вносили у досходовий період.

Після сівби, на третій день, поле боронували легкими боронами. В обідню пору, після утворення 2-3 листочків та повторно через 5-7 днів здійснювали ще два боронування.

Збирання врожаю бобів кормових проводили прямим комбайнуванням, коли рослини вже скидали листя, 75-90% насіння бобів набуло типового для сорту кольору, а вологість зерна не перевищувала 20-25%.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток бобів кормових залежно від сорту

Упродовж вегетації систематично здійснювали фенологічні спостереження за ростом і розвитком бобів кормових. Важливо визначати фенологічні фази росту і розвитку культури, оскільки це має велике значення для встановлення оптимальних термінів проведення технологічних заходів щодо вирощування та оцінки сортового впливу на тривалість міжфазних стадій та цілого вегетаційного періоду.

Тому необхідно проаналізувати закономірності початку основних фаз під час вегетаційного періоду бобів кормових залежно сортових особливостей.

Боби кормові проявляють стійкість до невеликих весняних заморозків, тому насіння рекомендується висівати у ранні строки. сказане вплинуло на строки посіву бобів, які здійснили у 2-у декаду квітня (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Фенологічні спостереження за розвитком бобів кормових різних сортів, 2023 р.

Фази вегетації		Сорт	
		Візир (к)	Віват
Посів		17.04	17.04
Сходи	Початок 10%	28.04	28.04
	Повні 75%	02.05	02.05
Бутонізація	Початок 10%	25.05	26.05
	Повна 75%	30.05	31.05
Цвітіння	Початок 10%	09.06	11.06
	Повне 75%	14.06	15.06
Дозрівання зерна		03.08	06.08

Наведені у табл. 3.1 дані показують, що час настання окремих фенологічних фаз дещо відрізнявся між сортами. Так, починаючи із фази початку бутонізації і до фази дозрівання зерна, інтенсивність росту бобів кормових сорту Візир була на 1-3 доби швидша, ніж сорту Віват.

Висота стебла рослин є однією з головних ознак, що характеризує інтенсивність росту і розвитку рослин. Стебло культури є основою формування вегетативної частини рослини, адже власне на стеблі закладаються центри росту. На стеблі утворюються листки, які є головними факторами фотосинтетичних процесів, та квітки, кількість яких окреслює майбутню зернову продуктивність.

Ріст бобів кормових головним чином залежить від умов вирощування. Для цієї культури характерний повільний ріст у висоту починаючи від повних сходів і до бутонізації. Пізніше швидкість росту зростає і досягає максимуму у фазу повного цвітіння рослин.

Висоту бобів кормових визначають у певні фази росту і розвитку за допомогою мірної лінійки. Стебло рослини вимірюють від поверхні ґрунту до верхньої частини культури.

У табл. 3.2 наведено дані щодо інтенсивності росту бобів кормових.

Таблиця 3.2 - Інтенсивність росту рослин бобів кормових залежно від сорту, 2023 р.

Сорт	Фаза вегетації	Висота рослини, см
Візир (к)	Бутонізація	33,6
	Цвітіння	93,4
	Фізіологічна стиглість	130,2
Віват	Бутонізація	34,5
	Цвітіння	99,1
	Фізіологічна стиглість	138,3

З таблиці видно, що у фазі бутонізації висота рослин сорту Віват була вищою на 2,7%, порівняно із сортом Візир, у фазі цвітіння – на 6,1% і у фазі фізіологічної стиглості – на 6,2 %.

Хоча інтенсивність росту бобів кормових має важливе значення для біологічної характеристики досліджуваних сортів, проте для більш повної оцінки кормової культури велике значення має маса всієї рослини та її вегетативних частин. Оскільки відомо, що процеси фотосинтезу відбуваються у листках, їх розвиток значно впливає на зернову продуктивність та якість зерна.

З табл. 3.3 видно, що маса цілої рослини бобів кормових сорту Віват була на 0,14 кг/м² більша, порівняно із сортом Візир. У сорту Віват також спостерігалось вище відношення листків до стебла, що говорить про потенційну кращу зернову продуктивність бобів кормових цього сорту.

Таблиця 3.3 - Маса рослин і вегетативних частин бобів кормових (кг/м²) залежно від сорту, 2023 р.

Сорт	Рослина, її частина	2023 р.	До контролю
Візир (к)	вся рослина	2,98	–
	Стебла	1,46	–
	Листя	1,52	–
Віват	вся рослина	3,12	0,14
	Стебла	1,5	0,04
	Листя	1,62	0,1

3.2. Вплив сорту бобів кормових на зернову врожайність

Утворення врожаю – це складний процес, на який впливає генетична інформація рослин і зовнішні умови. Щоб отримати високий урожай зерна, необхідно знати всю інформацію про дію окремих факторів і їх взаємодію, що приймають участь у рості та розвитку культури і вміти прогнозувати

реакцію на них рослин. Кількість одержаного врожаю визначається процесами фотосинтезу, росту і розвитку рослин, а також повітряним, водним і температурним режимами, сортом тощо.

Проведеними дослідженнями встановлено, що вищий урожай зерна бобів кормових спостерігався у сорту Віват (табл. 3.4). Так, урожай зерна культури цього сорту був на 4,7 ц/га (14,8%) вищий, ніж у сорту Візир.

Таблиця 3.4 - Вплив сорту на врожайність зерна бобів кормових (ц/га),
2023 р.

Сорт	2023 р.	До контролю	
		ц/га	%
Візир (к)	31,7	–	100,0
Віват	36,4	4,7	114,8
Сер. за рік по сортам	34,1	–	–
НІР 05, ц/га	2,16	–	–

Важливим показником продуктивності культури є маса 1000 насінин. З табл. 3.5 видно, що маса 1000 насінин бобів кормових сорту Віват була на 15г більшою, ніж сорту Візир.

Таблиця 3.5 - Маса 1000 насінин бобів кормових різних сортів,
2023 р.

Сорт	2023 р.	Відхилення	
		г	%
Візир (к)	372	-	-
Віват	387	15	4,0

3.3. Хімічний склад зерна бобів кормових залежно від сорту

Хімічний склад зерна бобів кормових є важливим показником що характеризує його якість.

Дані наведені у табл. 3.6 показують, що у зерні бобів кормових обох сортів кількість сухої речовини була практично однаковою.

Таблиця 3.6 - Хімічний склад зерна бобів кормових різних сортів,
2023 р.

Сорт	Суша речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Зола
Візир (к)	81,99	26,9	5,3	0,49	46,2	3,1
Віват	81,97	27,3	5,4	0,67	45,7	2,9

Оскільки рослинного білку часто бракує у раціонах сільськогосподарських тварин, то його кількість має важливе значення. Із даних таблиці видно, що вміст сирого протеїну в зерні бобів сорту Віват був вищим, ніж у сорту Візир.

З вказаної таблиці також видно, що вміст сирої клітковини і сирого жиру були вищими у бобів сорту Віват, тоді як вміст безазотистих екстрактивних речовин і золи були більшими у зерні бобів кормових сорту Візир.

3.4. Поживність зерна бобів кормових залежно від сорту

Хімічний склад зерна будь-якої культури має прямий вплив на поживність. Поживність зерна бобів кормових визначали у вівсяних та енергетичних кормових одиницях.

З наведених у табл. 3.7 даних видно, що поживність одного кілограму зерна бобів кормових сорту Візир становила 1,09 вівсяних кормових одиниць.

Таблиця 3.7 - Поживність зерна бобів кормових сорту Візир у вівсяних кормових одиницях, 2023 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	26,9	0,49	5,3	46,2
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	269	4,9	53	462
Коефіцієнт перетравності, %	87	82	58	91
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	234,0	4,0	30,7	420,4
Константи жировідкладення	0,235	0,526	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	55,0	2,1	7,6	104,3
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	169,0			
Коефіцієнт відносної повноцінності кормів	0,97			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	163,9			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,09			

Дані табл. 3.8 показують, що поживність кілограму зерна бобів кормових сорту Віват становила 1,1 вівсяних кормових одиниць.

Таблиця 3.8 - Поживність зерна бобів кормових сорту Віват у вівсяних кормових одиницях, 2023 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	27,3	0,67	5,4	45,7
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	273	6,7	54	457
Коефіцієнт перетравності, %	87	82	58	91
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	237,5	5,5	31,3	415,9
Константи жировідкладення	0,235	0,526	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	55,8	2,9	7,8	103,1
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	169,6			
Коефіцієнт відносної повноцінності кормів	0,97			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	164,5			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,1			

Наведені у табл. 3.9 дані показують, поживність 1 кг зерна бобів кормових сорту Візір становила 1,09 енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.9 - Поживність зерна бобів кормових сорту Візир в енергетичних кормових одиницях, 2023 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	26,9	0,49	5,3	46,2
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	269	4,9	53	462
Коефіцієнт перетравності, %	87	82	58	91
Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г	234,0	4,0	30,7	420,4
Коефіцієнти для визначення обмінної енергії	4,5	8,3	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	1053,0	33,2	89,0	1555,5
В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал	2730,7			
В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць	1,09			



Рис. 3.1 - Зерно бобів кормових сорту Візир

Дані табл. 3.10 ілюструють, що поживність 1 кг зерна бобів кормових сорту Віват становила 1,1 енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.10 - Поживність зерна бобів кормових сорту Віват в енергетичних кормових одиницях, 2023 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	27,3	0,67	5,4	45,7
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	273	6,7	54	457
Коефіцієнт перетравності, %	87	82	58	91
Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г	237,5	5,5	31,3	415,9
Коефіцієнти для визначення обмінної енергії	4,5	8,3	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	1068,8	45,7	90,8	1538,8
В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал	2744,1			
В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць	1,1			

Наведені у табл. 3.11 дані показують, що вихід з гектару вівсяних кормових одиниць був вищим за вирощування на зерно бобів кормових сорту Віват, ніж сорту Візир. Так, різниця між досліджуваними сортами бобів становила 5,49 ц або 15,9 % кормових одиниць. Такі ж результати були й у виході з гектару перетравного протеїну. Зокрема, з гектару бобів кормових сорту Віват одержали на 1,23 ц перетравного протеїну (16,58%) більше, ніж із сорту Візир.

Таблиця 3.11 - Вихід поживних речовин із зерна бобів кормових різних сортів, 2023 р.

Сорт	Врожайність ц/га	Вихід з 1 га					
		кормових одиниць			перетравного протеїну		
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця	
			ц	%		ц	%
Візир (к)	31,7	34,55	–	–	7,42	–	–
Віват	36,4	40,04	5,49	15,9	8,65	1,23	16,58

Отже, за даними проведених досліджень видно, що вирощування бобів кормових сорту Віват мало більш позитивний вплив на забезпечення тварин енергією і протеїном, ніж сорту Візир.

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування бобів кормових різних сортів

У теперішній час технологія вирощування сільськогосподарських культур часто здійснюється без врахування взаємозв'язку і оптимального співвідношення основних чинників одержання продукції, що веде до значних затрат матеріальних, вартісних і трудових ресурсів на одиницю виробленої продукції. Тому на сьогодні є проблема подальшого збільшення ефективності технології вирощування культур та пошук шляхів зменшення виробничих затрат.

Вартість одержаного з гектару зерна бобів визначали множенням врожайності на ціну. Врахували, що вартість продукції бобів сорту Візир становила 26945 грн., а сорту Віват – 30940 грн (табл. 3.12).

Собівартість вирощування бобів кормових визначали діленням виробничих затрат на урожайність. Врахували, що собівартість 1 ц зерна сорту Візир становила 667,3 грн., а сорту Віват – 582,6 грн.

Чистий прибуток визначали за різницею між вартістю зерна і сумою затрат. Для сорту Візир він становив 5793 грн., а сорту Віват – 9732 грн.

Рівень рентабельності визначали діленням чистого прибутку на затрати. Для бобів сорту Візир він становив 27,4%, а сорту Віват – 45,9%.

Таблиця 3.12 - Економічна ефективність вирощування бобів кормових різних сортів, 2023 р.

Показник	Сорт	
	Візир (к)	Віват
Врожайність, ц/га	31,7	36,4
Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн	26945	30940
Виробничі затрати на одержання продукції з 1 га, грн	21152	21208
Собівартість 1 ц продукції, грн	667,3	582,6
Чистий прибуток з 1 га, грн	5793	9732
Рентабельність, %	27,4	45,9

Будь-яка технологія вирощування рослин потребує затрат енергії. Для оцінки ефективності застосування того чи іншого технологічного процесу або окремих його елементів, потрібно провести кількісну оцінку їх енергетичної ефективності [44, 45].



Рис. 3.2 - Зерно бобів кормових сорту Віват

Метод визначення енергетичної оцінки ефективності вирощування сільськогосподарських культур полягає у порівнянні валових витрат енергії на виробництво певної продукції та кількості енергії, отриманої з урожаєм. Загальним показником є коефіцієнт енергетичної ефективності, який вираховується як відношення сукупної, одержаної з урожаєм, енергії, до загальних енергетичних затрат. Технологія вирощування є ефективною, якщо цей коефіцієнт перевищує одиницю [13].

Енергоємність одержаного зерна бобів встановили знаючи вміст енергії в 1 кг його зерна, що становить 20,57 МДж та перерахунку на суху речовину за коефіцієнтом 0,82. Визначили, що енергоємність одержаного зерна бобів сорту Візир становила 53469,7 МДж, а сорту Віват – 61397,3 МДж (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 - Енергетична ефективність вирощування зерна бобів кормових різних сортів, 2023 р.

Показник	Сорт	
	Візир (к)	Віват
Врожайність, ц/га	31,7	36,4
Енергоємність технології, МДж	24381,2	24381,2
Енергоємність врожаю, МДж	53469,7	61397,3
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,19	2,52

З цієї таблиці також видно, що коефіцієнт енергетичної ефективності був вищим при вирощуванні бобів кормових сорту Віват і становив 2,52, тоді як у сорту Візир – 2,19.

Одержану надвишку вівсяних кормових одиниць, яку одержали вирощування сорту Віват, можна ефективно використовувати у годівлі тварин. Враховуючи, що на 1 ц молока витрачається близько 1,2 ц вівсяних

кормових одиниць, а на 1 ц приросту ВРХ – 8,5 ц, визначили, що надвишка може нам додатково принести 4,58 ц молока або 0,65 ц приросту (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 - Окупність надвишки кормових одиниць тваринницькою продукцією

Надвишка, одержана при вирощуванні бобів сорту Віват	Молоко, ц	Приріст ВРХ, ц
5,49	4,58	0,65

Отже, вирощування бобів кормових сортів Візир і Віват дає добрі урожаї зерна обох досліджуваних сортів, високий вихід поживних речовин з одиниці площі. Проте, за економічними та енергетичними показниками вирощувати боби кормові сорту Віват більш вигідніше ніж сорту Візир.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі огляду літератури та аналізу даних польових досліджень, проведених у 2023 році, можна зробити такі висновки:

1. На темно-сірих опідзолених ґрунтах при вирощуванні бобів кормових сортів Візир і Віват можна одержати 31,7-36,4 ц зерна з 1 га поля.
2. Порівняно із сортом бобів кормових Візир, сорт Віват дає кращу якість зерна, на 5,49 ц вищий вихід вівсяних кормових одиниць і на 1,23 ц – перетравного протеїну з 1 га площі.
3. В умовах господарства вирощувати на зерно боби кормові сорту Віват більш економічно вигідно, ніж сорт Візир. Зокрема, чистий прибуток при вирощуванні бобів кормових сорту Віват становив 9732 грн/га, собівартість 1 ц – 582,6 грн, а рівень рентабельності – 45,9%, тоді як у сорту Візир ці показники становили 5793 грн/га, 667,3 грн і 27,4 % відповідно.

Пропозиції виробництву

Для поліпшення кормової бази і якості кормів для годівлі тварин попередньо пропонуємо на темно-сірих опідзолених вирощувати на зерно боби кормові сорту Віват.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроекологія. Методичні рекомендації щодо написання розділу дипломної роботи “Охорона довкілля”. Львів, 1995. 15 с.
2. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 2. С.12-20.
3. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Побережна А.А. Світове виробництво однорічних зернових бобових культур для вирішення проблеми білка і біологічного азоту. *Матеріали Першої Всеукраїнської (міжнародної) конференції по проблемі “Корми і кормовий білок”, 16–17 листопада 1994 р.* Вінниця, 1994. С. 164–165.
4. Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Розробка методологічних аспектів вивчення конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах зернобобових культур. *Міжвідомчий науковий збірник: Проблеми агропромислового комплексу*. Чернівці, 1994. С. 9-17.
5. Бабич А.О. Виробництво кормів і рослинного кормового білка – стратегічний напрямок у розв’язанні продовольчої проблеми. *Корми і кормовиробництво*. 1995. Вип. 40. С. 3-11.
6. Бабич А.О., Підпалій І.Ф., Козяр О.М. Особливості фотосинтетичного процесу зрошуваних травосумішок залежно від їх складу та режиму кореневого живлення. *Корми і кормовиробництво*. К., 1998. № 41. С. 18-23.
7. Бабич А.О., Новохацький М.Л. Взаємозв’язок елементів структури продуктивності сої залежно від попередника, сорту та норми висіву насіння. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 112-115.
8. Бабій С.І. Оцінка вихідного матеріалу бобів кормових на продуктивність зеленої маси. *Корми і кормовиробництво*. 2005. Вип. 55. С. 20-24.
9. Барвінченко О.В. Вихідний матеріал кормових бобів для селекції на продуктивність. Збірник матеріалів третьої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів, 17-19 березня 2003 року. Вінниця, 2003. С.104-105.

10. Барвінченко В.І., Заболотний Г.М. Ґрунти Вінницької області. Навчальний посібнику до вивчення теми: „Генезис, властивості та поширення основних ґрунтів Вінницької області”. Вінниця, 2004. 46 с.

11. Барвінченко В.І., Материнський П.В., Кобак С.Я. Ефективність виробництва зерна бобів кормових залежно від впливу системи удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 65. С. 24-33.

12. Бернадзіковський С.А. Вплив системи удобрення та захисту рослин від шкочочинних об'єктів на продуктивність кормових бобів /Зб. матеріалів першої міжвузівської конференції аспірантів і молодих викладачів „Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи” 10-11 квітня 2001 р. – Вінниця, 2001. С. 17-18.

13. Біоенергетична оцінка систем удобрення і агротехнологій: навчальне видання; методичні вказівки / Ю.О. Тараріко, М.М. Городній, А.Г. Сердюк та ін. Друкарська дільниця УВК НАУ, 2006. 34 с.

14. Вітюк В.А. Продуктивність кормових бобів залежно від вапнування і внесення вуглеамонійних солей в умовах центрального Лісостепу України. *Зб. матеріалів третьої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів „Сучасна аграрна наука: напрями, дослідження, стан і перспективи”* 17-19 березня 2003 р. – Вінниця, 2003. – С. 105-107.

15. Гладюк М.М. Основи агрохімії. Хімія в сільському господарстві. К.: Ірпінь; Перун, 2003. 288 с.

16. Гойсюк Ю.В. Продуктивність бобів кормових у південно-західній частині Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5. С. 77-78

17. Гойчук А.Ф., Копитко П.Г., Грицаєнко З.М. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету (спеціальний випуск)*. Уманський державний аграрний університет, 2003. С. 5-14.

18. Данильченко О.М., Жатова Г.О. Урожайність і якість насіння кормових бобів та сочевиці залежно від інокуляції бактеріальними

препаратами і внесення мінеральних добрив. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. Т.1. № 1 (53). С. 94-101.

19. Діхтяр В. Боби кормові залежно від системи удобрення. *Агроперспектива*. 2012. № 3 (144). С 33-35.

20. Добрива та їх використання: довідник / І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.С. Розстальний, А. В. Савчук. К.: 2002. С. 245.

21. Довідник нормативних документів у сфері охорони праці, пожежної безпеки, гігієни праці та соціального страхування від нещасних випадків. К., 2009. 220 с.

22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

23. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві /А.М. Розвадовський, А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко та ін.; За ред. А.М. Розвадовського. К.: Урожай, 1990. 176 с.

24. Зінченко О.І. та ін. Рослинництво: підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2003. С. 332-335.

25. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева и др. М.: Колос, 1981. 256 с.

26. Іваненко Т.Я. Інноваційні напрями інтенсивного розвитку польового кормовиробництва у Південно-західному степу Причорномор'я. *Економіка АПК*. 2010. № 16. С. 40-43.

27. Камінський В.Ф., Голодна А.В., Дворецька С. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5 (спецвипуск). С. 45-48.

28. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Ефективність вирощування багатокомпонентних сумішок однорічних культур в системі зеленого конвеєра центрального Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 155-156.

29. Кобак С.Я. Удосконалення елементів технології вирощування кормових бобів в умовах центрального лісостепу України. *Зб. матеріалів другої міжвузівської конференції аспірантів і молодих викладачів „Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи”* 27-28 лютого 2002 р. Вінниця, 2002. С. 43-45.

30. Кобак С.Я. Формування урожаю кормових бобів залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 10 (спецвипуск). С. 86-88.

31. Колюсь Є.М. Вплив мінеральних добрив, інокуляції і стимуляторів росту на формування насінневої продуктивності гороху в умовах східного Степу України. *Зб. наук. праць Вінницького державного аграрного університету*. Вип. 13. 2002. С. 14-17.

32. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуєчих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин //Рекомендації /Київ, Аграрна наука, - 2000. – 35 с.

33. Коць С.Я., Петерсон Н.В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Вид.2–ге, переробл. і допов. К.: Логос, 2009. 182 с.

34. Кулик М.Ф., Засуха Т.В. Основи технологій виробництва продукції тваринництва. К.: Сільгоспосвіта, 1994. 432 с.

35. Лавринюк О.О., Бурлака В.А. Бобові корми в раціонах свиней: Монографія. Житомир: Рута, 2016. 164 с.

36. Лановська Г.М., Черненко Р.М., Шатковська Г.Г. Тваринництво. К.: Вища шк., 1993. 338 с.

37. Левицька Л.Г., Півторак Я.І. Корми із різнорозчинним протеїном у раціонах дійних корів. *Біологія тварин*. 2015. Т. 17. № 4. С. 88-93.

38. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Ребуєв Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 270 с.

39. Липовий В.Г. Вплив технологічних прийомів на продуктивність гібридів кукурудзи в системі силосного конвеєра в умовах центрального Лісостепу України. Автореф. дис. канд. с.-г. наук., Вінниця, 2001 16 с.

40. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ "Українські технології", 2008. 312 с.

41. Материнський П.В. Вплив бактеріальних і мінеральних добрив та стимуляторів росту на урожайність зерна кормових бобів. *Зб. матеріалів першої міжвузівської конференції аспірантів і молодих викладачів „Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи”* 10-11 квітня 2001 р. Вінниця, 2001. С. 4-5

42. Материнський П.В. Вплив факторів інтенсифікації на формування кормової цінності кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України. *Зб. наук. праць Вінницького ДАУ*. Вінниця. Вип. 16. 2004. С. 61-65.

43. Мацибора В.І. Економіка сільського господарства: підручник. К.: Вища шк., 1994. 415 с.

44. Медведовський О.К. Основи енергетичного аналізу. К.: Урожай, 1993. 145 с.

45. Методика біоенергетичної оцінки технології виробництва продукції тваринництва і кормів. М.Ф. Кулик, А.О. Бабич, В.М. Семенчук, В.М. Смаліус та ін.; під ред. М.Ф. Кулика. Вінниця, 1997. 54 с.

46. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури). За ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001. 69 с.

47. Михайлів Г.Б. Урожай і якість зерна в залежності від прийомів інтенсивної технології вирощування кормових бобів в умовах західного Лісостепу України.: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Львів, 1995. 26 с.

48. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.

49. Онищук Д.М., Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Кормові боби. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 44 с.
50. Осадець Я.І., Вівчарик В.В. Кормові боби – цінна кормова культура. *Пропозиція*. 2002. № 11. С. 45-47.
51. Основи сільського господарства: навч. Посібник. Б.М. Подольський, М.І. Стеблянко, Р.Д. Чмир, В.С. Яворський. 2-е вид., перероб. і доп. К.: Вища школа, 1991. 296 с.
52. Основи тваринництва і ветеринарної медицини / За ред. А.І. Вертійчука. К.: Урожай, 2004. 656 с.
53. Палфій Ф.Ю. Забезпечення тваринництва кормовим протеїном. *Вісник с. - г. науки*. 1995. №1. С. 43-48.
54. Патица В.П. Перспективи використання біологічних препаратів у землеробстві. *ЗПН Інституту агроєкології УААН*. К., 1999. Вип. 4. С. 84-91.
55. Патица В.П. Основи селекції азотфіксуючих мікроорганізмів. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 12. С. 25-26
56. Петриченко В.Ф., Колісник С.Я. Кобак С.Я. Наукові основи технології вирощування кормових бобів на зерно в умовах центрального Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2001. № 47. С. 124-125.
57. Пида С.В. Аллелопатичні і симбіотичні особливості люпину при різних рівнях азотного живлення : Автореф. ... канд. біол. наук. К., 1994. 18 с.
58. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатуллін, Ю.О. Панасенко, В.К. Кононенко та ін. Київ, 2000. 371 с.
59. Проваторов Г.В., Проваторова В.О. Годівля сільськогосподарських тварин. Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. 510 с.
60. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченко. 3-є вид., вип. та доп. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
61. Собко М. Технологія та економіка кормових бобів. *Агроексперт*. 2012. № 7 (48). С. 28-31.

62. Технологія виробництва продукції тваринництва / За ред. О.Т. Бусенка. К.: Вища освіта, 2005. 496 с.
63. Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом / С.Я. Коць, С.М. Маліченко, О.Д. Кругова та ін. К.: Логос, 2001. 271 с.
64. Целінський В.П. Охорона праці в рослинництві. К.: Урожай, 1991. 80 с.
65. Целінський В.П. Техніка безпеки на польових роботах. К.: Урожай, 1991. 80 с.
66. Proskina, L., Cerina, S. Economics gains from consumption of legumes in dairy farming. In 16th International Scientific conference "Engineering for Rural Development. Proceeding. Jelgava, Latvia. 2017. P. 1196-1201.
67. Tessema Z, Baars R. Chemical composition, in vitro dry matter digestibility and ruminal degradation of napier grass pennisetum purpureum. L chumach mixed with different levels of sesbaniasesban L. Merr. *Anim. Feed Sci. and Technol.* Vol. 117. 2004. P. 29-41.
68. Trupa A., Osmane B., Proskina L. Fodder beans (*vicia faba minor*) and peas (*pisum sativum*) in dairy cows feed rations. *Engineering for rural development.* Jelgava.24.-26.05.2017. P. 630-634.
69. Trūpa A., Ošmane B., Konošonoka I. Fodder beans and peas in the diet of dairy cows. *Agronomy Research.* 2018. V. 16(4). P. 1905-1914.
70. Tufarelli, V., Khan, R.U., Laudadio, V. Evaluating the s substitute for soybean meal in early-lactating dairy cow: Production and metabolic responses. *J. Animal Sci.* 2012. V. 83. P. 136-140.

ДОДАТКИ

7	Лущення стерні дискове на глибину 5-6 см з одночасним боронуванням	га	100	17,6	Т-150К	ЛДГ-15	1	-	66	1,5	-
8	Навантаження гною- 20т/ га	т	2000	63,7	Т-74	ПБ-35	1	-	220	9,1	-
9	Транспортування гною	т	2000	200	МТЗ	2ПТС-4М	1	-	40	50	-
10	Розкидання гною	га	100	160	МТЗ	РПН-4	1	-	2,5	40	-
11	Підготовка, змішування та навантаження мінеральних добрив	т	30	4,8	ЮТЗ	СЗУ-20	1	1	65	0,5	0,5
12	Транспортування мінеральних добрив	т	30	10,8	МТЗ	2ПТС-4	1	-	22	1,4	-
13	Внесення мінеральних добрив Р40,К-40	га	100	18,5	МТЗ	РТГ-42	1	1	25	4	4
14	Глибока оранка на глибину 25-27 см	га	100	108,9	Т-150К	ПЛН-6- 35	1	-	7,7	12,3	-
15	Непередбачені витрати	х	х	56,4	х	х	х	х	х	х	х
16	Всього по періоду основного обробітку грунту	х	х	642,7	х	х	х	х	х	х	х
17	Закриття вологи і вирівнювання площі шлейфбороною	га	100	14	Т-74	СП- 11+ЖБ- 2,5	1	-	57	1,75	-
18	Глибока культивуація з боронуванням на глибину 10-12 см	га	100	35,5	Т-150К	СП- 11+КПС- 4	1	-	41,5	2,4	-

19	Вивезення води і гербіциду (процентний 1,5-2 кг/га)	т	30	-	ГАЗ	РЖУ-3,6	1	1	42	7,14	7,14
20	Приготування розчину	т	31	3,9	МТЗ	АПЖ	1	1	42	0,7	0,7
21	Внесення гербіциду	га	100	12,4	МТЗ	ОП-1,5	1	1	33	3,0	3,0
22	Культивація з боронуванням на глибину 6-8 см	га	100	21,7	Т-74	УСМК-54Б	1	-	20	5	-
23	Протруювання насіння	т	18	-	Ел.дв.	ПС-10	-	1	30	-	0,6
24	Навантаження і транспортування гранульованого суперфосфату	т	5	0,4	МТЗ	ПФ-0,75	1	-	50	0,1	-
25	Навантаження і транспортування насіння	т	18	-	Автомоб.	-	2	6	-	6	-
26	Сівба з одночасним внесенням в рядки суперфосфату (0,5ц/га)	га	100	34,1	МТЗ	СЗ-3,6(1)	1	1	16	6,2	6,2
27	Непередбачені витрати	х	х	12,2	х	х	х	х	х	х	х
28	Всього по періоду основного обробітку ґрунту	х	х	134,2	х	х	х	х	х	х	х
29	Досходове боронування	га	100	10,3	ЮМЗ	ЗБП-6,6	1	-	40	2,5	-
30	Післясходове боронування попередників	га	100	10,3	МТЗ	СП-11+ЗБП-0,6	1	-	40	2,5	-
31	Вивезення води	т	60	30	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	2	-
32	Приготування розчину	т	61	8	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	1,5	1,5

33	Перша обробка гемаізомером ГХУГ (0,5-1 кг/га)	га	100	16,8	МТЗ	ПОУ-1	1	-	23	4,3	-
34	Повторна обробка через тиждень ГХУГ	га	100	16,8	МТЗ	ПОУ-1	1	-	23	4,3	-
35	Непередбачені витрати	х	х	9,2	х	х	х	х	х	х	х
36	Всього по періоду основного обробітку грунту	х	х	101,4	х	х	х	х	х	х	х
37	Косіння у валки	га	60	-	СК-5	ЖВН-6	1	1	16	3,75	3,75
38	Підбір та обмолот з валків	га	60	-	СК-6	-	1	1	10,5	5,7	5,7
39	Пряме комбайнування	га	40	-	-	СК-6	1	1	9,4	4,3	4,3
40	Транспортування зерна	т	250		Автомоб.	-	1	38	-	6,6	
41	Груба очистка зерна	т	250	-	Ел.дв.	ОВП-20	-	3	20	-	37,5
42	Друга очистка зерна	т	240	-	Ел.дв.	СВУ-0,5	-	3	15	-	48
43	Стягування соломи	га	100	58,1	Т-74	ВТУ-10	2	-	18	11,1	-
44	Навантаження на транспорт	т	200	40	МТЗ	ПФ-0,5	1	-	20	10	-
45	Транспортування соломи	т	200		Автомоб.	-	1	24	-	8,3	
46	Непередбачені витрати	х	х	9,8	х	х	х	х	х	х	х
47	Всього по періоду основного обробітку грунту	х	х	107,9	х	х	х	х	х	х	х
48	Разом по культурі:	х	х	1128,2	х	х	х	х	х	х	х

Продовження дод. А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро енергія, кВт-год.
	Тракто- ристів	Інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	IV	III	11,2	22,4	3,29	2,27	36,85	50,85	1,4	0,56	7,1	4,7	39,3
2		III	-	12,6		2,27		28,60	2,5	1,0	-	-	14,0
3	V	IV	17,5	17,5	3,78	2,55	21,28	44,63	3,0	3,0	33,0	00	108,8
4	VI		61	-	4,39		267,79		12	12	114,8	76,5	363,1
5			x	x	x	x	32,59	12,41	x	x	x	x	x
6			x	x	x	x	358,51	136,49	x	x	x	x	x
7	V		10,5	-	3,78		28,00		2,3	2,3	21,1	14,0	65,8
8	V		63,7	-	3,78		81,20		0,3	6,0	76,4	51,0	238,1
9	V		350	-	3,78		367,50		0,3	30,0	240,0	160,0	946,2
10	V		280	-	3,78		1058,40		13	13	192	128	699,8
11	IV	III	3,5	3,5	3,29	2,27	11,52	7,94	1,4	0,4	5	3,8	30,1
12	III		9,8	-	2,93		28,71		0,5	0,6	12,0	6,0	39,9
13	IV	III	28	28	3,29	2,27	92,10	63,56	3,0	3,0	33,0	22,0	108,8
14	V		86,1	-	3,78		325,46		14,6	14,6	130,7	87,1	420,9
15	x	x	x	x	x	x	199,29	7,15	x	x	x	x	x
16	x	x	x	x	x	x	2192,00	78,65	x	x	x	x	x
17	IV		12,3	-	3,29		40,47		1,4	1,4	16,8	11,2	53
18	V		16,8	-	3,78		63,50		3,3	3,3	42,4	28,2	115,6
19	V	IV	50	50	3,78	2,55	189,00	127,50	1,2	3,6	-	-	10,5
20	V	IV	4,8	4,9	3,78	2,55	18,52	12,50	1,5	0,4	4,7	3,1	21,5
21	IV	IV	21	21	3,29	2,55	69,09	53,55	1,4	1,4	14,9	9,9	58,8
22	IV		35	-	3,29		115,15		3,1	3,1	26,0	17,4	89,7

23		VI	-	4,2		3,40		14,28	-	-	-	-	46,3
24	V		0,7		3,78		2,65		1,5	0,1	0,5	0,3	2,3
25		IV	-	18,9		2,55		48,20	-	-	-	-	30,2
26	V	III	23,7	23,7	3,78	2,27	89,59	53,80	2,6	2,6	40,9	27,3	139,5
27	x	x	7,5	7,1			58,80	30,98	x	x	x	x	x
28	x	x	171,9	129,8			646,77	340,81	x	x	x	x	x
29	III		17,5	-	2,93		51,28		1,3	1,3	12	8,2	46,3
30	IV		17,5	-	3,29		61,57		1,3	1,3	12,4	8,2	46,3
31	IV		14	-	3,29		46,06		0,5	1,5	36,0	24,0	113,0
32	V	IV	10,2	10,2	3,78	2,55	38,56	26,01	1,5	0,9	9,6	6,4	45,9
33	V		30,1	-	3,78		113,79		1,5	1,5	20,2	13,4	75,2
34	V		30,1	-	3,78		113,79		1,5	1,5	20,	13,4	75,2
35	x	x	x	x			37,11	2,6	x	x	x	x	x
36	x	x	x	x			400,59	26,01	x	x	x	x	x
37	VI	V	26,2	26,2	4,39	2,93	115,02	76,77	2,3	1,4	352	69	495,5
38	VI	V	40	40	4,39	2,93	19,27	117,20	7,8	4,7	352	69	563,0
39		IV	-	29,8		2,55		75,99	8,6	3,4	234	46	385,0
40		IV	-	46		2,55		117,3	-	-	-	-	87,5
41	III		262,5	-	2,93		769,13		-	-	-	-	180,4
42	III		336		2,93		984,48		-	-	-	-	200,0
43	V		77,7	-	3,78		293,71		2,1	1,2	69,7	46,2	207,4
44	IV		70,0	-	3,29		230,30		-	-	-	-	70,0
45		IV		58,3	-	2,55	-	148,66	0,5	10,0	63,8	42,5	259,0
46	x	x	x	x			241,20	53,59	x	x	x	x	x
47	x	x	x	x			2653	589,51	x	x	x	x	x
48	x	x	x	x			5604,21	1092,82	x	x	x	x	X

Статистична обробка врожайності зерна сортів
бобів кормових за 2023 р.

Сорт	Повторення			Середнє
	I	II	III	
Візир (к)	31,2	31,5	32,4	31,7
Віват	36,5	36,6	36,1	36,4

Варіант 1:	Сума V =	95,10	X сер. =	31,70
Варіант 2:	Сума V =	109,20	X сер. =	36,40
	Сума P:	1		
	=	67,70		
	2 =	68,10		
	3 =	68,50		
	Сума X =	204,30	Хд сер. =	114,85
N = 6	Корегуючий фактор		C =	6956,42
Сума квадратів відхилень:	загальна		Cy =	34,06
	для повторень		Cp =	0,16
	для варіантів		Cv =	33,135
	для помилки		Cz =	0,76
			Sv ²	
Середнє квадратів:	для варіантів		=	33,14
	для помилки		S ² =	0,38
Критерій Фішера фактичний			Fφ =	87,20
Помилка різниці середніх			Sd =	0,50
НІР 05 =	2,16			
НІР 01 =	5,00			
НІР 05 %				
=	1,88			
НІР 01 %				
=	4,35			

Ксерокопія наукової публікації автора