

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

Допускається до захисту

« » _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____.

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с.

Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: **«Формування урожайності і поживності зерна бобів**

кормових залежно від сорту»

Виконав студент групи Аг-64

Спеціальність 201 «Агрономія»

Гринкевич Назарій Ігорович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **В.С. Борисюк**

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
Гринкевичу Назарію Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування урожайності і поживності зерна бобів кормових 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 «21» грудня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: за контроль обрали відомий вітчизняний сорт бобів кормових Візир, а за дослідний був сорт Сіріус;

3. Ґрунти - типовий малогумусний чорнозем легкосуглинковий;

4. Природно-кліматична зона: Лісостепова зона 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 і 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 – 19 шт.

2. Світлин – 6 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	17.02.2023	21.12.2023	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	17.02.2023	21.12.2023	

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 бобів кормових на урожайність і поживну цінність їх зерна.	2023	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	20.02.2023- 17.07.2023	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	18.07.2023- 15.08.2023	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	16.08.2023- 13.10.2023	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці і захист населення.	14.10.2023- 22.10.2023	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	23.10.2023- 06.11.2023	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	07.11.2023- 15.12.2023	

Студент _____ Гринкевич Н.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Огородник Н. З.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Біологічні особливості й ботанічна характеристика бобів кормових	10
1.2 Основне господарське значення бобів кормових	14
1.3 Технологічні аспекти вирощування бобів кормових	19
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Ґрунтові характеристики дослідних полів	25
2.2 Середньобагаторічні показники погодних умов у роки досліджень	26
2.3 Схема досліджень і умови їх проведення	30
2.4 Агротехнологія вирощування бобів кормових	32
2.5 Аналіз сортів бобів кормових, обраних для вивчення	33
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3.1 Фенологічні дослідження сортів бобів кормових	36
3.2 Урожайність зерна сортів бобів кормових	39
3.3 Хімічний склад зерна сортів бобів кормових	42
3.4 Поживна цінність зерна сортів бобів кормових	43
3.5 Економічна ефективність вирощування сортів бобів кормових	48
3.6 Енергетична ефективність вирощування сортів бобів кормових	49
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	52
4.1 Організаційно-правові заходи з охорони праці в господарстві	52
4.2 Техніка безпеки та пожежна безпека за вирощування бобів кормових	53

4.3	Надзвичайні ситуації і захист населення	55
5	ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	57
5.1	Забруднення ґрунтів	57
5.2	Забруднення водних ресурсів	58
5.3	Забруднення атмосферного повітря	59
5.4	Захист рослинного і тваринного світу	60
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
	БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК	64
	ДОДАТКИ	73
	Додаток А Технологічна карта вирощування бобів кормових	74
	Додаток Б Світлини досліджуваних сортів бобів кормових	79
	Додаток В Статистичне опрацювання цифрових результатів урожайності у 2022 р. зерна сортів бобів кормових	82
	Додаток Г Статистичне опрацювання цифрових результатів урожайності у 2023 р. зерна сортів бобів кормових	83
	Додаток Д Сканкопії оприлюднення результатів досліджень	84

Формування урожайності і поживності зерна бобів кормових залежно від сорту. Гринкевич Назарій Ігорович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2023.

88 стор. текст. част., 19 табл., 6 рис., 78 джерел

Робота виконана на двох вітчизняної селекції сортах бобів кормових за умов чорнозему типового малогумусного легкосуглинкового у 2022-2023 рр. Польові дослідження проведені відповідно загальноприйнятих методик. Метою досліджень була порівняльна оцінка рівня урожайності бобів кормових сорту Візир і Сіріус, визначення поживної цінності їх зерна. Об'єктом досліджень було вивчення динаміки формування урожайності вказаними сортами бобів кормових, а предметом – фази їх вегетації, обсяги зернової продуктивності, якісні показники та поживність зерна, економічна й енергетична ефективність вирощування сортів Візир і Сіріус.

Встановлено, що рослини бобів кормових сорту Сіріус у 2022-2023 рр. мали різну реакцію на вплив абіотичних чинників, що стримувало досягнення ними фаз свого розвитку. Згідно досліджень виявлено, що висота рослин у бобів сорту Візир у фазах бутонізації, цвітіння, утворення зелених бобів та у фазі повної стиглості була більшою, ніж у сорту Сіріус.

Отримані результати свідчать про те, що в 2022-2023 рр. урожайність зерна в бобів кормових сорту Сіріус на 2,1-5,4% перевищувала продуктивність сорту Візир. Загалом середній за два роки показник зернопродуктивності бобів сорту Сіріус на 3,9% був вищим, ніж у контролі. Середня маса 1000 насінин у дослідного сорту в 2022-2023 рр. на 1,7% була більшою, ніж у сорту Візир.

Загалом зерно сорту Сіріус мало більшу кількість сухої речовини, сирого і перетравного протеїну, безазотистих екстрактивних речовин та золи і менший вміст клітковини та жиру, ніж контрольний сорт. Сорт Сіріус також характеризувався вищим жировідкладанням та вмістом кормових одиниць, порівняно з бобами кормовими сорту Візир. Кількість обмінної енергії та

енергетичних кормових одиниць з зерна сорту Сіріус на 2,6 і на 2,2% була більшою, ніж в сорту Візир.

Вихід з га посівів кормових одиниць і перетравного протеїну у сорту Сіріус на 4,7 і 8,2 % був вищим, ніж у сорту Візир, що є передумовою для збільшення маси тварин на 0,2 ц. В цілому вирощування бобів кормових сорту Візир має вищу собівартість і приносить нижчий прибуток за сорт Сіріус. Водночас сорт Сіріус має на 8,6% більшу енергоємність врожаю та на 11,8% вищий коефіцієнт енергетичної ефективності, ніж сорт Візир.

ВСТУП

Актуальність теми. Стратегічно важливим завданням аграрного виробництва є всебічна оцінка і підбір найбільш адаптивних і високоврожайних сортів зернових бобових культур, які б характеризувались великим вмістом і виходом протеїну з одиниці площі, а також вивчення різноманітних прийомів, розробка науково-обґрунтованого застосування у технологіях вирощування зернобобових культур [5, 35, 47, 52, 55, 58]. У даний час актуальним напрямком в агрономії є вирощування культур, які відзначаються великим попитом на ринку зерна [14, 66].

Однією з таких культур є боби кормові, які вважаються цінною кормовою та продовольчою сільськогосподарською культурою [23, 66, 57]. Вони добре засвоюються в організмі тварин, адже у їх зерні міститься майже 25-35% білку, на кормову одиницю припадає понад 200 г перетравного протеїну [17, 29]. Поживність кг їх зеленої маси становить 0,16 кормових одиниць, тому її не лише використовують на зелений корм, але й для приготування силосу, особливо у поєднанні з кукурудзою [15, 41, 54]. Боби кормові, володіючи великою стійкістю до вилягання, є важливою протеїнвмісною однорічною травою, зелену масу якої на важких ґрунтах доцільно використовувати для заорювання [16].

У зв'язку з тим, що не завжди при розробці береться до уваги раціональна структура посівних площ, за низького відсотку в ній бобових культур знижується валовий збір зерна та настає дефіцит у тваринництві і в харчуванні людей рослинного протеїну [38, 51]. Тому вивчення продуктивних особливостей бобів кормових, з'ясування адаптаційних якостей їх різних сортів до місцевих умов й обґрунтування доцільності певних заходів з обробітку ґрунту й догляду за посівами у технології отримання високих врожаїв зерна доброї якості є актуальним напрямком досліджень.

Мета та завдання досліджень. Метою кваліфікаційної роботи було з'ясування впливу сортових особливостей бобів кормових на урожайність зерна і його поживну цінність.

До завдань роботи входило:

- дослідження настання різних фаз вегетації у бобів кормових залежно від сорту;
- визначення висоти рослин бобів кормових Візир і Сіріус відповідно до фази їх вегетації;
- з'ясування потенціалу формування урожайності зерна різними сортами бобів кормових у роки вирощування;
- вивчення залежності хімічного складу зерна від сортових особливостей бобів кормових;
- встановлення поживної цінності зернової маси у різних сортів бобів кормових;
- аналіз економічної і енергетичної ефективності за вирощування досліджуваних сортів бобів кормових.

Об'єктом досліджень кваліфікаційної роботи було вивчення впливу на формування урожайності і поживності зерна залежно від сортових особливостей бобів кормових.

Предметом досліджень кваліфікаційної роботи були фази вегетації, обсяги урожайності, поживна цінність, економічна і енергетична ефективність вирощування сортів бобів кормових на зерно.

Методи досліджень: упродовж виконання кваліфікаційної роботи застосовували методика польових досліджень, використовували метеорологічні дані, здійснювали фенологічні спостереження за фазами розвитку рослин, проводили лабораторні аналізи фізико-хімічних характеристик ґрунту та хімічного складу зернової маси, розраховували поживність зерна, оцінювали зоотехнічні особливості сортів бобів кормових, визначали економічні і енергетичні їх показники.

Наукова новизна результатів досліджень кваліфікаційної роботи полягає у обґрунтуванні економічних і енергетичних переваг вирощування різних сортів бобів кормових, встановленні їх біологічних особливостей, впливу на хімічний склад та на здатність формувати урожайність зерна за конкретних гідротемпературних й ґрунтових умов.

Практичне значення результатів кваліфікаційної роботи заключається у тому, що використання бобів кормових сорту Сіріус дозволяє краще забезпечити господарство більш повноцінним зерном, яке характеризується вищим вмістом перетравного протеїну.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи відбувалась на дослідних полях і за привселюдного висвітлення матеріалів на тему: «Формування урожайності і поживності зерна бобів кормових залежно від сорту».

Публікації. Окремі положення кваліфікаційної роботи було опубліковано у вигляді тез «Хімічний склад та поживна цінність зерна бобів кормових».

Обсяг й структура кваліфікаційної роботи. Робота викладена на 88 сторінках машинописного тексту, вона містить: 19 таблиць і 6 рисунків. До структурних частин роботи входить: вступ, основні розділи, у кількості 5 елементів, 10 висновків, пропозиції для виробництва, бібліографічний список, що включає 78 джерел, з яких 72 – державною мовою і 6 – латиницею та 5 додатків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічні особливості й ботанічна характеристика бобів кормових

Боби кормові *Faba vulgaris* Moench. *Vicia faba* L. var. *major* Harz є однорічною трав'янистою зерною культурою, що відноситься до родини бобових (Fabaceae) [13, 77]. За давністю поширення боби кормові належать до відомих сільськогосподарських рослин, що за два тисячоліття до нашої ери росли на території Південної Європи, яка охоплювала Древню Грецію і Рим, а також Північну частину Африки, зокрема Древній Єгипет [66].

Оскільки боби кормові походять з Середземноморських районів, тому є достатньо вимогливими до ступеня зволоження й кількості тепла у період дозрівання [60]. Зважаючи на походження культури площі під нею найбільше розповсюджені в середземноморських державах, таких як Італія, Іспанія, Франція, Марокко, Єгипет. Хоча тепер вони поширились по усіх країнах світу, їх вирощують і в Америці, Китаї, Польщі та в Великій Британії [66]. Боби культивують у Прибалтиці, Середній Азії та Закавказзі. Крупнонасінневі боби кормові на важких глинистих ґрунтах вирощують з продовольчою метою на Прикарпатті і у гірських районах Карпат [39, 59].

В Україні боби кормові перебувають на площах, які досягають 10 тис. га, а в світі вони займають понад 5 млн. га [35].

У виробництві переважно використовують два підвиди бобів – це звичайні крупнонасінні та кормові або кінські [39]. Звичайні крупнонасінні боби *Vicia faba major* Harz більше популярна як продовольча культура [1, 39, 77]. Вони характеризуються білими квітами на крилах з чорною плямою. Ці боби широкі, великі, довжиною 8-12 см [13]. Зерно крупнонасінних бобів крупне, плескате й видовжене. Маса 1000 насінин становить 1500-3000 г [4]. Кількість білку в зерні бобів у середньому складає 35%, вони добре розварюються [29].

Боби кормові чи кінські *Vicia faba minor*, *Vicia equina* мають чотиригранне пряме довге стебло 80-170 см, що слабо біля основи розгалужується [35, 73, 77]. Вони мають парнопірчасті листки, загострені, еліптичні [53]. Квіти у цих бобів також з чорною плямою на крилах, вони зібрані у китиці, приємно пахнуть і виділяють нектар [38]. Коренева система у бобів кормових добре розвинена, при цьому центральний корінь у землю проростає на глибину до метра, а на родючих ґрунтах – ще глибше [24].

Хоча боби самозапильна культура, вони можуть запилюватись і перехресно. Найкращі сорти на рослинах формують 20-40 бобів [4]. Перевагу необхідно віддавати сортам і гібридам бобів кормових, які знаходяться у Реєстрі сортів рослин, що стійкі до вилягання, шкідників та збудників хвороб: Форум, Карсон, Білун, Прикарпатські 4, Візир, Карадаг, Оріон, Хоростківські, Українські слобідські, Чабанські, Янкель білий, Пікуловицькі I, Прикарпатські, Янтарні, Коричневі та Банилівські місцеві [1, 15, 35].

Багатонасінний біб утворює 3-5 зернин. За сприятливих умов і на високій агротехніці деякі сорти в бобах формують по 3-8 зернин [2, 54]. Біб у них циліндричний з оксамитовим пушком, довжиною 4,0-15,0 см і товщиною 1,5-2,0 см [50]. Достиглий плід твердий чорного забарвлення. Зернина округло-овальна кутаста. Залежно від сорту світло-сірого чи коричневого забарвлення, з різними відтінками та невеликим блиском [13]. Трапляються часто сорти із фіолетовим, чорним та зеленим зерном [14]. За розмірами усі сорти бобів кормових класифікують на дрібно-, середньо- та крупнонасінні, тобто їх маса 1000 зерен відповідає 300-400 г, 400-600 г і 600-1200 г [1, 4].

З-поміж решти зернових та й бобових культур боби кормові можна виокремити, як високопродуктивну культуру, лише за урожайності зерна 15,0 ц/га світовий його валовий збір сягає 3,5 млн. т [14]. При цьому зернова продуктивність з одного га бобів кормових складає понад 50,0 ц [6]. Урожайність зеленої маси бобів кормових сягає близько 500,0-600,0 ц/га [32]. За високого зволоження зважаючи на те, що боби не вилягають це дозволяє збирати більші врожаї зерна, ніж інші зернобобові культури, зокрема горох [13,

49]. Середня продуктивність бобів кормових становить 20,0 ц/га [26, 33]. Якщо застосовувати інтенсивні технології це дозволяє збільшити кількість зернопродукції бобів до 40,0-50,0 ц/га [5, 31].

Використовуються посіви бобів кормових у якості післяукісних й післяжнивних культур. Встановлено, що урожайність післяжнивних і післяукісних посівів бобів переважає 150,0-180,0 ц/га [6, 26].

Залежно від сорту за тривалістю вегетаційного періоду боби кормові суттєво відрізняються, у них він може коливатись від 90 до 130 діб і від 120 до 150 діб [1]. Причому за прохолодної погоди в окремі роки даний період дещо подовжується [18]. Боби кормові відмінно ростуть, добре витримують низькі осінні температури, вони досить стійкі до хвороб та шкідників [3]. Основними шкідниками, якими ушкоджуються боби є горохова зернівка, попелиці, бульбочкові довгоносики, паросткова муха. Серед збудників хвороб, їм найбільше загрожує аскохітоз, борошниста роса, іржа, макроспоріоз, коренева гниль, церкоспороз [25].

Боби кормові є холодостійкою культурою, що серед решти зернобобових менш вимоглива до тепла, тому їхнє насіння здатне проростати за умов 3-4°C [42]. Сходи бобів витримують заморозки мінус 3-5°C, а втрата посівів спостерігається за температури мінус 6-7°C. Осінні заморозки у 3-4°C негативно діють на культуру, тому рослини зупиняють свою вегетацію [18]. Нормальний розвиток бобів кормових спостерігається, коли упродовж вегетації температура становить 15-18°C, а найбільш оптимальною для їх росту є температура у 20°C. Під час цвітіння та зав'язування плодів бобам кормовим достатньо, щоб температурні коливання не виходили за межі нижче 15-20°C [42]. Якщо спостерігається спекотний період і температура повітря перевищує 30°C це негативно впливає на рослини і сповільнює їхній ріст.

Боби кормові – це культура, яка у період появи сходів й до часу цвітіння є надзвичайно вологолюбною. Для забезпечення доброго проростання насіння потребує близько 110-120% води від загальної маси рослини [42]. В оптимальних умовах сходи бобів кормових переважно з'являються за 7-10 діб

після посіву, при цьому у холодному ґрунті поява сходів відтермінується до 15-20 доби [18]. Насіння даної культури добре зберігає свою придатність до посіву і через 5-6 років можна отримати сходи [24].

Транспіраційний коефіцієнт бобів кормових становить 800 [3]. За нестачі у ґрунті вологи вони характеризуються слабким ростом, часто спостерігається скидання листків, що супроводжується зменшенням урожайності культури [42]. Поряд із цим, рослини практично не переносять надмірного зволоження, тим більше застою води, відповідно ділянки, де є високе залягання підземних вод для вирощування бобів кормових непридатні [52]. Культура потребує більше вологи, порівняно з горохом, кращий ріст відмічається, якщо у травні та червні спостерігається достатньо опадів [42]. Боби кормові забезпечують більший обсяг зернової та зеленої маси за вирощування у вологому й теплому кліматі, коли упродовж вегетаційного періоду є достатньо дощових днів [67, 74].

Рослини бобів кормових надзвичайно чутливі до тривалої посухи [18]. Попри те, що культура має відмінно розвинуті корені, вона не переносить суху й жарку літню погоду, швидко піддається в'яненню, зменшує утворення бобів, в яких є нижчий ступінь озернення [36].

Боби кормові є світлолюбною культурою, що потребує тривалішого світлового дня, тому у північних районах вона здатна швидше дозрівати за її вирощування у південних регіонах [60]. Період вегетації у бобів кормових становить 95-130 діб [66].

Кращі врожаї зерна й зеленої маси у бобів кормових спостерігаються на родючих ґрунтах, зокрема на глибоких чорноземах, добре підходять для їх вирощування темно-сірі суглинки, сірі ґрунти, а також осушені торфовища, заплавні та зв'язані глинисті ґрунти [27]. Мало придатні для їх вирощування легкі піщані ґрунти [72].

З огляду на це, перспективними для бобів кормових є глинисті ґрунти західних регіонів України. В той же час непридатними для них є кислі та перезволожені ґрунти, де високо розташовуються підземні води, особливо на глибині, що складає до 50-60 см [67]. За цих умов знижується діяльність

бульбочкових бактерій, спостерігається відмирання кореневої системи, зупиняється ріст рослин і в кінцевому результаті зменшується врожайність культури.

1.2 Основне господарське значення бобів кормових

Найчастіше у господарствах віддають перевагу бобам кормовим у зв'язку з їх здатністю у короткі терміни утворювати зелену масу та формувати сильну розгалужену кореневу систему [68]. Велика увага до них зазвичай зумовлена і хімічним складом зерна бобів, яке в середньому містить від 25 до 35% білку, від 50 до 55% крохмалю, від 3 до 6% клітковини, від 0,8 до 1,5% жиру та від 2,6 до 4,1% золи [29, 70]. Протеїн бобів кормових на 90-95% складається з білка [5, 15, 54, 57].

Їх використовують у якості поживного концентрованого корму для сільськогосподарських тварин, що в кг зерна вміщує 1,20-1,29 кормових одиниць, а також 240-300 г перетравного протеїну, що втричі перевищує поживну цінність зерна вівса [17, 66]. В кг зерна бобів кормових в середньому міститься 12,4 МДж обмінної енергії і 16,2 г лізину [23].

Білок бобів кормових містить велику кількість незамінних амінокислот, більшість його фракції відноситься до водорозчинних [24]. Зерно бобів характеризується достатньо великим вмістом наступних незамінних амінокислот, зокрема кількість триптофану сягає 1,6%, лізину – до 14,0%, метіоніну – до 3,2%, аргініну – до 17,0%, гістидину – до 7,2%, а вміст цистину складає майже 5,0% [17, 70].

Перетравність зерна бобів кормових складає практично 98%, а зеленої маси – майже 72% [29, 57]. При цьому окремі поживні речовини в організмі тварин також добре перетравлюються. У свиней ступінь перетравлення протеїну становить 84%, безазотистих екстрактивних речовин – 88% і жиру – 75% [51, 57].

Боби кормові можна віднести до біологічно цінних кормів [51, 54]. Це, першою чергою, пов'язано із високим вмістом у зерновій масі таких вітамінів,

як тіамін, аскорбінова кислота та провітаміну вітаміну А, що, як відомо, життєво необхідні для росту й розвитку тварин [28]. З цієї причини зерно бобів кормових з успіхом підходить для виготовлення комбінованих кормів для молодняка сільськогосподарських тварин [51]. Але слід пам'ятати, що до його складу входять дубильні речовини, які у тварин спричиняють порушення травлення [29, 57].

Зелену масу бобів кормових використовують на зелене добриво [59]. У якості зеленого добрива цінуються післяукісні та післяжнивні посіви бобів кормових. На зелений корм їх можна з успіхом вирощувати разом з кукурудзою, у сумісних посівах – з викою і вівсом [26, 41, 62]. З метою використання бобів в якості ущільнювальної культури їх вирощують з кормовими буряками, квасолею, картоплею і кукурудзою [63].

Внаслідок здатності бульбочкових бактерій бобів кормових до зв'язування з повітря вільного Нітрогену й залишання його в ґрунті після них у сівозміні добре ростуть наступні культури [5, 37]. Оскільки рівень фіксації атмосферного Нітрогену у них високий, передусім, вносять фосфорні та калійні добрива [30, 45, 65]. З ґрунту вони можуть вдвічі більше засвоїти Нітрогену, у півтора рази Фосфору, ніж озимі ячмінь та пшениця і в 2,5 рази більше Калію за горох й решту зернових [9, 55].

До найбільш перспективних сидеральних культур, що користуються неабиякою популярністю у господарствах належать бобові рослини [59]. Боби кормові в якості сидерату частіше вирощують на вологоємких глинистих ґрунтах [67]. Оскільки вирощування інших рослин, що упродовж вегетації забирають із ґрунту великі кількості поживних речовин зрештою спричиняє виснаження земель та поступове щорічне зменшення врожайності культур [36]. Посів сидеральних культур, зокрема бобів кормових, в органічному землеробстві з наступним поверхневим використанням зеленої маси, яка за короткий час здатна швидко розкладатись є перспективним способом покращення родючості й поліпшення структурних характеристик ґрунту [59, 72, 78].

Перепріла зелена маса бобів кормових здатна наситити ґрунт органічними речовинами і гуматами подібно до класичних видів органічних добрив, таких як гній сільськогосподарських тварин, торфо-гноювих туків, торфу, посліду птахів [72]. Потужна коренева система здійснює якісний дренаж ґрунту, добре його розпушує, що збільшує ступінь проникності для повітря і води [58]. Сильно розвинуте коріння у бобів кормових дозволяє краще засвоювати недоступні для решти рослин з глибоких шарів ґрунту складні фосфати і ефективно їх перетворювати у біодоступні для культур форми [7, 9]. Боби кормові можна використовувати як біологічний засіб, який зменшує кислотність ґрунтів.

За участі бульбочкових бактерій, котрі розвиваються на кореневій системі бобів кормових більша частина Нітрогену засвоюється з повітря і після скошування потрапляє в ґрунт, де ефективно засвоюється в сівозміні [5, 37, 49, 50]. Біогумус, який після їх розкладання накопичується в землі активує корисну ґрунтову мікробіоту, завдяки чому суттєво зростає урожайність наступних культур [30].

Окрім того, що даний сидерат добре себе зарекомендував у органічному землеробстві як добрива, його широко застосовують для окультурення глибинних шарів із низьким вмістом гумусу підзолистих, важких глинистих і болотистих ґрунтів [67]. Посів бобів кормових сприяє покращенню горизонтів, які розташовані під орними шарами ґрунту [38, 78]. Це вигідно їх відрізняє від традиційного застосування гною й інших органічних добрив, що переважно вносяться у верхні шари ґрунту, на глибину лопати.

Перевагою використання бобів кормових у якості сидеральної культури є те, що вони достатньо морозостійкі. При цьому рослини можуть легко витримати заморозки на ґрунті до -8°C , це дозволяє їх використовувати для посіву під зиму [18]. У південних регіонах боби кормові сівають рідко, адже це досить вологолюбна рослина, тому потребує достатньо вологи [42].

Боби кормові невибагливі, адже ростуть на будь-яких ґрунтах й не потребують особливої уваги в догляді, окрім як на початку вегетації, коли вимагають боротьби із ґрунтовою кіркою [73].

Зелена маса бобів володіє великою поживною цінністю, після її розкладання у ґрунт надходить близько 59 г Нітрогену, до 60 г Калію та понад 25 г Фосфору на 10 м² ділянки [32, 37, 65]. Позаяк усі ці мінеральні елементи перебувають у доступній формі для наступних культур у сівозміні. Цій культурі властива висока урожайність до 600 кг зеленої маси і до 15 кг корневих решток на 100 м, що більше за кількість вегетативної маси решти сидератів бобових рослин, зокрема вики, люпину, гороху та сої [6, 26].

Боби кормові поліпшують фізичні характеристики ґрунту завдяки глибокому проникненню кореневої системи на 2 м, вони ефективно пригнічують розвиток бур'янів [25]. Так, густо посіяні в якості сидеральної культури боби не дають можливість проростати однорічним та багаторічним бур'янам [60]. З цією метою боби кормові слід сіяти за норми, що становить 2,4-2,6 кг на 100 м² [52]. Посів культури проводять після збирання основних культур та розпушування ґрунту. Глибина загортання насіння складає 4-6 см [67]. У регіонах із м'якими теплими зимами рекомендується сіяти боби кормові під зиму з наступним скошуванням зеленої маси раною весною [38].

У середній смузі боби кормові краще використовувати для посіву у кінці літа та восени [30]. Упродовж 2 місяців вегетації рослини встигають наростити необхідний обсяг зеленої маси [60]. Після скошування вегетативну масу неглибоко приорюють у ґрунт, попередньо подрібнюючи чи використовуючи плоскоріз [67]. Садити боби кормові на полях, залишених під пар можна від раною весни до середини літа [56]. Їх доцільно використовувати у змішаних посівах з іншими сидеральними культурами, використовуючи з цією метою горох польовий і вику [60, 64, 75]. Після вирощування на зелену масу бобів кормових добре ростуть всі сільськогосподарські культури [34].

Найбільше вимогливі до високого вмісту Нітрогену після посіву бобів: хрестоцвіті, цибульні, пасльонові, коренеплоди, листова зелень, полуниця і

гарбузові [37]. Проте, після вирощування бобів кормових не рекомендується у сівозміні використовувати інші бобові, зокрема сою, квасолю, горох, арахіс, боби, адже існує небезпека поширення шкідників і зберігання в ґрунті спільних для цих видів хвороботворних мікроорганізмів [28].

На кормові цілі боби використовують у вигляді зерна, борошна, соломи [23]. Тваринам згодують достигле подрібнене їх зерно [51, 57]. Якщо вологість зерна складає 15-16% кількість протеїну у ньому становить 30%, вміст БЕР – 45-47%, а крохмалю в бобах кормових сягає 60% [5].

Також тваринам додають до раціону свіжу вегетативну масу, яку скошують від початку цвітіння [23]. У ній велика частина протеїну представлена водорозчинною фракцією амінокислот, що відмінно засвоюється в організмі у вигляді білкового концентрату, який додають до решти кормів у раціоні [34, 57]. В одній кормовій одиниці зеленої маси бобів кормових міститься 130-140 г протеїну [5]. Вона багата на вітаміни, зокрема на аскорбінову кислоту і рибофлавін, а також на каротин і мінеральні солі, особливо Кальцію [29].

За вмістом протеїну і жирів зелена маса бобів кормових є поживнішою за вівсяну солому, проте, вона жорсткіша й перед згодовуванням потребує подрібнення [23]. Скошена у фазі цвітіння і висушена вегетативна маса бобів дозволяє отримати поживне сіно [34, 76]. У солومی бобів кормових міститься 9-10% протеїну, але вона є досить твердою і грубою, тому перед згодовуванням потребує подрібнення й запарювання [29]. Бобову солому тваринам краще давати у суміші з іншими кормами [66].

Бобове борошно вважається цінним протеїновим кормом, який тварини споживають з силосом або згодують з корене- та бульбоплодами чи іншими кормами, для збагачення протеїном [29]. Бобова дерть, отримана із їх зерна додається до раціонів для свиней, великої рогатої худоби, овець й інших сільськогосподарських тварин [51, 76].

Для приготування силосу використовують їх зелену масу, після досягання нижніх бобів [23]. Також для цього можна взяти солому бобів

кормових, яку подрібнюють і змішують з кукурудзяною масою [41, 61]. З цією метою на тону кукурудзи беруть 120-150 кг бобової соломи [38, 64]. Для покращення якості силосу окрім вирощування бобів кормових в суміші з кукурудзою можна використовувати його сумісні посіви з пайзою [23, 60, 62, 63]. За поживністю, виготовлений з бобів кормових силос прирівнюється до концентрованих кормів [29, 41].

Окрім кормових цілей боби кормові широко використовуються у харчуванні, у вареному вигляді вони досить популярні в кухнях народів світу [54, 57]. Особливо поширена дана культура у меню бельгійців, англійців, болгар, датчан і голландців.

Боби кормові дуже популярні в кулінарії Китаю, Таїланду, Мексики й інших країн світу [67]. У цих країнах боби *Vicia faba* зазвичай називаються «фава» від *fava* або кінськими чи хлібними бобами (з англійської *Bread bean*) [39, 73].

Зерно бобів застосовують при приготуванні супів, гарнірів, салатів, а також їх консервують [54]. Квітки, стулки та зерно бобів кормових використовують з лікувальною метою. Зауважено, що зерно бобів має сечогінну і протизапальну дію, стулки бобів кормових беруть для приготування настою чи відвару, які вживають за цукрового діабету [67]. Змелені на борошно чи протерті або варені боби ефективні при кашлі, захворюваннях нирок і печінки, а також за різноманітних хвороб шлунково-кишкового каналу [54]. Водночас не рекомендується вживати боби кормові у разі шлунково-кишкових захворювань, які супроводжуються запорами і метеоризмом, а також від них слід відмовитись людям, що хворіють на подагру чи гепатит [24].

До того ж вони вважаються доброю медоносною культурою, нектаропродуктивність бобів кормових залежно від сорту становить 15-30 кг цукру з га [66]. Трапляється, що бджоли відбирають нектар через отвори, які роблять джмелі біля основи віночка квітки.

1.3 Технологічні аспекти вирощування бобів кормових

Боби кормові відзначаються інтенсивним використанням з ґрунту поживних речовин, відповідно вони здатні краще розвиватись на високородючих ґрунтах із реакцією, що є близькою до нейтральної [45]. Встановлено, що на формування одного центнера зерна бобів й такої ж кількості соломи вони потребують 6,0-7,0 кг Нітрогену, 2,5-2,8 кг Калію, 2,2-2,8 кг Кальцію і 1,5-2,1 кг Фосфору [8, 31, 68].

Зауважено, що найбільші обсяги поживних речовин для цієї культури надходять в рослини в фазах активного розвитку стебла, а також під час цвітіння й утворення бобів [21, 32]. А тому боби кормові найкращим чином реагують на органічні і мінеральні удобрення як на бідних, так і на багатих ґрунтах [26, 59]. Кількості мінеральних добрив для забезпечення потреби у них бобів визначають зважаючи на родючість ґрунту, а також на орієнтовні обсяги майбутнього урожаю [55]. Зазвичай її встановлюють у межах P40-90K40-90 [7, 31, 45].

Встановлено, що застосування N45P60K90 на дерново-підзолистих ґрунтах підвищує врожайність бобів кормових і їх нектаропродуктивність, за одночасного внесення перегною вона зростає в рази [9, 33].

Усю норму мінеральних добрив P60-90K60-90 краще внести під зяблеву оранку [8, 21, 32]. Навесні внесення фосфорних і калійних добрив під культивуацію зменшує їхню ефективність [10, 31, 55]. А Нітрогенвмісні добрива застосовують з розрахунку N40-60 навесні під культивуацію [7, 9]. Ці добрива краще використовувати на ґрунтах, які мають низьку родючість.

Росту бобів кормових сприяє передпосівне інокулювання насіння препаратами, які містять симбіотичні Нітрогенфіксуючі чи фосформобілізуючі бактерії [2, 22, 50]. Для свого доброго росту вони також потребують внесення Бору, Молібдену та Купруму [7, 45].

Боби кормові краще ростуть на нейтральних ґрунтах, у яких рН становить 6-7 [33]. Їх рослини на кислих ґрунтах з рН 5,5-6,0 потребують вапнування, з

цією метою слід використовувати внесення вапнякових матеріалів по 3-5 т/га [47].

Численні сівозміни показали, що для даної культури кращими попередниками є добре удобрені озимі зернові і просапні культури. У разі присутності однакових шкідників та збудників спільних хвороб боби кормові не рекомендується сіяти після багаторічних бобових й зернобобових культур [52]. У той же час їх вважають оптимальними попередниками для зернових культур та й інших культур, крім тих же бобових [58].

При цьому від попередника залежить і обробіток ґрунту під боби кормові. Так, після просапних культур на поля проводять зяблеву оранку. Слід зрозуміти, що боби кормові сильно потребують глибокої зяблевої оранки, бажано на глибину не менше 25-27 см [69]. Якщо їх сіють після зернових обробіток відрізняється, до оранки слід один раз чи двічі лушити дисковим лушильником або один раз лемішним [19]. Оранку поля проводять через 15-20 діб після лушення. У разі ранньої зяблевої оранки з осені на полях можуть з'явитись бур'яни, їх необхідно усунути за допомогою проходження важких борон або шляхом культивування [52].

Ранньою весною, за першої змоги виходу у поле, під боби кормові зяб слід боронувати важкими боронами. Але коли у планах засіяти поле швидше й в коротші строки, боронування не проводять, а відразу приступають до підготовки поля до посіву бобів [19]. Глибина передпосівної культивуації під боби кормові становить 10-12 см [58]. У разі важкої структури ґрунту здійснюють дві культивуації поля. Перша культивуація проводиться на глибину 6-8 см, а друга на глибину 10-12 см під кутом до першої [47]. За умов «достигання» ґрунту можна використати для його підготовки комбіновані агрегати, при цьому стрілчасті лапи повинні розпушити землю на глибину 10-12 см.

Посів насіння бобів кормових слід здійснювати у якомога раніші строки, разом з ранніми ярими культурами [26]. Зауважено, що кожна доба відтермінування сівби зменшує обсяги урожаю зерна на 40,0 кг/га [34]. Боби

кормові за проростання насіння на поверхню ґрунту не виносять сім'ядолей, відповідно найбільш прийнятною є глибина їх загортання 6-8 см [43]. На важких ґрунтах вона менша – 5-6 см, а на легких більша – 7-8 см.

На незабур'янених чистих посівах найкращим способом визнано звичайний суцільний рядковий посів бобів кормових за норми 500-600 тис. /га схожих насінин [19]. А на забур'янених посівах слід віддавати перевагу широкорядному способу з формуванням міжрядь у 45 см [28]. При цьому норма посіву бобів кормових складає 400-500 тис. /га схожих насінин [43]. Для сівби бобів застосовують овочеві чи зернові сівалки [67].

Для якомога більшого збереження у ґрунті вологи проміжок між передпосівним обробітком й сівбою бобів кормових не повинен становити більше за 0,5-1 год. [46]. Відповідно не чекаючи завершення культивуації усього поля допустимо проводити передпосівну культивуацію та сівбу під невеликим кутом і в одному напрямку [69].

Для підвищення польової схожості бобів кормових у разі сухої погоди після сівби насіння поле необхідно коткувати [47]. А на 5-6 добу після їх сівби ще до появи сходів посіви слід боронувати, щоб попередити появу кірки і знищити у фазі білої ниточки бур'яни [52]. Вдруге боронування посівів бобів кормових проводиться у період появи 3-5 пари листків, при цьому рослини вже досягають висоти 5-6 см [46]. Коли погода холодна сходи культури з'являються не раніше, ніж за 16-20 діб, а тому до цього часу можна двічі-тричі ще провести досходові боронування [71].

За широкорядних посівів бобів кормових, крім боронування для знищення бур'янів міжряддя двічі-тричі розпушують на глибину 4-6 см [47]. У останньому розпушуванні проводять підгортання рядків. При цьому обробіток міжрядь слід завершити до фази бутонізації бобів [46]. Таким чином, основним агротехнічним заходом з боротьби із бур'янами є до- і післясходове боронування посівів, що не залежить від способу посіву бобів кормових [24].

Як відомо ця культура характеризується надмірною чутливістю до застосування гербіцидів [56]. Це зумовлено особливістю листків, які у бобів

кормових слабо утримують восковий наліт, тому добре просочуються гербіцидами і велика кількість препаратів накопичується у різних частинах рослини, що негативно впливає на її розвиток [53]. З огляду на це не існує гербіцидів для післясходової обробки бобів кормових [20].

У разі великої забур'яненості ділянки чи у випадку низької ефективності проведених агротехнічних заходів рекомендується використати гербіцид Гезагард (Прометрин) 50% з.п. за норми 3,0-4,0 кг/га для знищення однорічних дводольних або злакових бур'янів, при цьому слід обприскати ґрунт до появи сходів рослин [19, 47].

Сівбу бобів кормових слід проводити висококондиційним насінням [71]. У разі ушкодження насіння бруктусом, після його збирання бромистим метилом у кількості 30,0-100,0 г на 1 м² проводиться газация приміщення, у якому його в подальшому буде зберігатись [2, 31]. За 14-21 добу до сівби насіння бобів кормових слід протруїти Фундазолом з розрахунку 3,0 кг/т, Фентіурамом за норми 3,0-4,0 кг/т або Вітаваксом 200 ФФ у кількості 2,0-3,0 кг/т [30]. Також його перед посівом обробляють мікроелементами, зокрема Нітрагіном і Молібденовокислим амонієм, дозою 50,0 г/100 кг, а за сівби насіння на торфових ґрунтах використовують Купрум сульфат, за норми 50,0 г/100 кг [10, 12, 27, 33, 48].

Перед самим посівом бобів кормових проводять їх інокулювання бактеріальними препаратами [20, 22, 32, 45]. Для цього слід обробити насіння високоактивними штамами Нітрогенфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій, які відповідають певному сорту бобів [12, 21, 30, 44].

Найбільшої шкоди боби кормові зазнають від попелиці, вона ушкоджує стебло, листя та квітконоси на рослинах. Для боротьби з попелицею, як і з плодожеркою та вогнівкою посіви бобів кормових слід обробити інсектицидом Бі-58 новий 40% к.е., дозою 0,8-1,0 л/га [2]. У разі обробки посівів бобів у фазі цвітіння, щоб запобігти загибелі бджіл рослини слід обприскати інсектицидами пізно ввечері [20].

Отже, під посів бобів кормових основний обробіток заключається у тому, що його слід виконати восени, починають з луцнення стерні на глибину 6-8 см, зяблеву оранку проводять після луцнення, це гарантує добре проростання насіння та ефективне знищення бур'янів [46]. У разі глибокого гумусного шару оранка має становити не менше 25-27 см. При сприятливих умовах після зяблевої оранки під посів бобів кормових восени за появи на полях бур'янів виконують низку боронувань чи поєднують їх з культивацією [20]. Весною для закриття вологи поле боронують за допомогою важких борон та на глибину 10-12 см здійснюють його передпосівну культивацію [47]. У випадку ущільнених ґрунтів краще виконати дві послідовні культивації, а на легких – комбінованими агрегатами передпосівний обробіток поля [11].

З метою забезпечення рівномірнішого досягання бобів проводиться десикація посівів, для цього слід використовувати Реглон-супер 15% в.р., з розрахунку 4,0-5,0 л/га [36]. Десикацію виконують у фазі фізіологічної стиглості зерна, візуально це характеризується пожовтінням корінця зародка [28].

У випадку широкорядного способу вирощування бобів кормових за рівномірного досягання зерна чи після десикації його збирають прямим комбайнуванням [36]. Збирають боби прямим комбайнуванням, коли їх 75-90% набуде чорного забарвлення [40, 52]. Щоб зменшити травмування зерна швидкість барабана у молотильного апарата комбайна слід знизити до 500-600 обертів/хвилину [68].

Після обмолоту зерно бобів кормових очищають від домішок і підсушують. Зберігають зерно бобів у мішках за його вологості до 14-15%, за цих умов воно не втрачає своєї схожості до чотирьох років [56].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Грунтові характеристики дослідних полів

Дослідження проводились упродовж 2022-2023 рр. на площах, розташованих у зоні Лісостепу України. Грунтові умови дослідних полів характеризувались кількома різновидами ґрунтів, проте, основним з них був типовий малогумусний чорнозем крупнопилуватий-легкосуглинковий на лесі та на давньоалювіальних відкладах. Материнською породою для нього є лес.

Ємність поглинання цих ґрунтів становить 18,5-24,6 мг-екв./100 г, причому вищі показники властиві для верхнього орного шару (табл. 2.1). Сума увібраних основ у верхньому 0-24-см шарі становить 19, у 25-44-см – 21, а в 45-100-см – 16 мг-екв./100 г ґрунту. Гідролітична кислотність цього чорнозему з переходом у глибші шари змінюється з 3,1 до 1,8 мг-екв./100 г.

Чорноземи типові малогумусні легкосуглинкові багаті на доступні форми Фосфору, вони добре забезпечені обмінним Калієм. Вміст обмінного Натрію у орному шарі становить 0,26 мг-екв./100 г ґрунту, у нижніх горизонтах зменшується від 0,20 до 0,17 мг-екв./100 г.

Таблиця 2.1 — Агрохімічні характеристики чорнозему типового малогумусного легкосуглинкового

Глибина орного шару, см	Ємність поглинання	Сума увібраних основ	Гідролітична кислотність	Обмінний Натрій	Ступінь насичення основами	рН	Гумус, %
0-24	24,6	19	3,1	0,26	73	5,8	2,7
25-44	20,1	21	1,9	0,20	84	5,9	2,2
45-100	18,5	16	1,8	0,17	92	6,2	1,9

За ступенем насичення основами ці ґрунти характеризуються наступними показниками, що зростаються від 73 до 92 мг-екв./100 г, при цьому кращі умови

для живлення створюються за наявності в складі добрив у гранично високих концентраціях Ca^{2+} та катіонів, які життєво необхідні для рослин. Зазвичай у господарстві вказані елементи використовуються у недостатніх кількостях: вміст Магнію у дуже низьких кількостях, Мангану у низьких, а вміст Кальцію, Цинку, Купруму і Бору – у середніх.

Реакція ґрунтового розчину у типового малогумусного легкосуглинкового чорнозему слабокисла чи близька до нейтральної, адже сольове рН перебуває у межах 5,8-6,2. Вміст гумусу в орному шарі складає 2,7%, у 25-44-см шарі зменшується до 2,2% і в 45-100-см – становить 1,9%.

За гранулометричним складом чорнозем типовий малогумусний придатний для вирощування більшості культур, зокрема для культивування бобів кормових.

2.2 Середньобагаторічні показники погодних умов у роки досліджень

Багаторічні спостереження за погодними умовами у роки проведення досліджень показали, що вони склались досить сприятливо для вирощування у господарстві бобів кормових. Аналіз представлених у таблиці 2.2 температурних показників свідчить, що їх посів може проводитись вже з початку третьої декади березня. Загалом середні температури повітря під час активної вегетації рослин у 2021-2022 рр. не перевищували $23,2^{\circ}\text{C}$, а у 2022-2023 рр. – $24,6^{\circ}\text{C}$, що мало сприятливий вплив на динаміку утворення бобів, а також на розвиток бульбочкових бактерій.

Підрахунок суми позитивних температур, що перевищують 5°C упродовж вегетаційного періоду практично відповідав сумі активних температур, які були більшими за 10°C . Це вказує на те, що у 2022-2023 рр. рослини мали потенційні можливості для отримання високих врожаїв зерна. Сума опадів у 2022 р. проведення досліджень склала 662,3 мм, що перевищило середньобагаторічні показники на 35,6 мм (табл. 2.3). Упродовж вегетаційного періоду 2023 р. середній показник суми опадів становив 675,8 мм.

Таблиця 2.2 — Середні температурні показники за місяць, °С

Рік	Місяці року												Середньорічні температури повітря
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Середня багаторічна t	3,3	-2,7	-4,6	-3,8	0,9	8,7	15,2	18,6	20,0	19,9	14,4	8,1	8,17
2021-2022	3,5	-1,9	-4,2	-3,9	2,1	8,5	16,3	19,0	21,3	23,2	15,1	8,4	8,95
2022-2023	1,7	-2,4	-4,0	-4,4	1,2	9,6	15,6	17,8	20,9	24,6	13,8	9,2	8,63
Відмінності у значеннях середньобагаторічних і місячних температур повітря													
2021-2022	0,2	0,8	0,4	-0,1	1,2	-0,2	1,1	0,4	1,3	3,3	0,7	0,3	-
2022-2023	-1,6	-0,3	0,6	-0,6	0,3	0,9	0,4	-0,8	0,9	4,7	-0,6	1,1	-

Таблиця 2.3 — Середні показники опадів за місяць, мм

Рік	Місяці року												Середньорічні кількості опадів
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Середня багаторічна кількість опадів	42,3	37,4	28,8	41,4	44,6	50,7	62,4	76,9	70,7	67,6	56,1	37,8	626,7
2021-2022	35,2	30,5	43,5	38,6	46,6	56,0	62,6	85,5	80,2	78,5	59,0	46,5	662,3
2022-2023	49,5	41,2	30,3	47,8	38,9	44,3	87,8	98,4	65,6	72,9	67,2	31,9	675,8
Відмінності у значеннях середньобагаторічних і місячних кількостей опадів													
2021-2022	-7,1	-6,9	14,4	-2,8	1,3	5,3	0,2	-11,4	9,5	10,9	-2,9	-11,3	-
2022-2023	7,2	3,8	1,5	6,4	-5,7	-6,4	25,4	21,5	-5,1	5,3	11,1	-5,9	-

Таким чином, середньомісячні показники щодо співвідношення температури повітря до суми опадів, що виражені гідротермічним коефіцієнтом свідчить про достатню кількість у 2022 та 2023 рр. вологи.

За цих умов можливість виходу у поле й проведення посіву бобів кормових у 2022 р. склалась на початку другої декади квітня. Аналізуючи динаміку температурного режиму, слід зазначити, що упродовж весняного періоду 2022 р. підвищення температур повітря вище 5⁰С відмічалось починаючи з другої декади березня. Ці погодні умови дозволяли розпочати проведення весняно-польових робіт, проте, фізична стиглість ґрунту ще не настала, адже сумарна кількість опадів у березні хоча й була досить високою, але лише на 1,3 мм перевищувала середньобагаторічні показники, до того їх випадання упродовж місяця характеризувалось нерівномірністю.

Досліджуючи динаміку появи сходів бобів кормових у 2022 р., необхідно зазначити істотний вплив на них погодних умов, що склались у ранньовесняний період. Поступове збільшення температур повітря і випадання дощів сприяло насиченню ґрунту вологою та появі сходів культури. Об'єктивною причиною прискорення проростання насіння було збільшення температури, яке поступово прогрівало ґрунт в глибину. А наявність у цей період опадів перешкоджала пересиханню верхнього шару ґрунту, тому це призвело до отримання дружніх сходів бобів кормових.

Погодні умови ранньовесняного періоду 2023 р. дещо відрізнялись від умов, які спостерігались у цей період в 2022 р., що мало свій вплив на динаміку проведення сівби та появи сходів. Березень місяць на 0,9⁰С був холоднішим за умови 2022 р., із середньою температурою 1,2⁰С, тоді як середня температура березня 2022 р. була 2,1⁰С. Хоча слід зазначити, що різниця температурного режиму цього місяця у 2023 р. лише на 0,3⁰С була більшою за багаторічні показники, а в 2022 р. вона їх перевищила на 1,2⁰С. У зв'язку з цим, початок весняно-польових робіт у 2023 р. розпочався пізніше, ніж у 2022 р.

Початок квітня 2023 р. був досить прохолодним, більш стрімке наростання температури повітря спостерігалось у другій декаді місяця. Загалом середній показник температурного режиму квітня становив $9,6^{\circ}\text{C}$. У третій декаді квітня вона знизилась, що безпосередньо вплинуло на динаміку появи сходів бобів кормових. Квітень місяць 2023 р. характеризувався меншою кількістю дощів, ніж в 2022 р., в третій декаді їх надходження особливо знизилось, у цілому за місяць опадів випало 44,3 мм, що на 6,4 мм менше, ніж багаторічні показники. Транспіраційний коефіцієнт квітня місяця 2023 р. свідчить про загалом сприятливі умови для росту та розвитку бобів кормових.

У цілому, упродовж років проведення досліджень гідротермічний коефіцієнт у регіоні характеризувався як показник доброго вологозабезпечення відносно суми активних температур.

Аналіз даних 2022 р. дає підставу стверджувати, що упродовж ранньовесняного періоду погодні умови сприяти ранішому початку весняно-польових робіт і проведенню посіву бобів кормових. Водночас слід зазначити, що співвідношення температурних показників та надходження опадів у квітні місяці та першій декаді травня 2023 р. сприяло посиленому росту і розвитку кореневої системи бобів кормових. При цьому динаміка появи сходів рослин, залежно від використання насіння різних сортів, мала подібні залежності як і у попередньому році посіву цієї культури.

2.3 Схема досліджень і умови їх проведення

Дослідження проводилися упродовж 2022-2023 рр. Схема дослідів передбачала з'ясування впливу особливостей різних сортів бобів кормових за погодних умов року посіву на динаміку польової схожості, урожайність і поживну цінність зерна. Площа посівної ділянки складала 100 м^2 , облікової – 45 м^2 , повторюваність – триразова. Дослідження проводились шляхом дисперсійного аналізу згідно Доспехова Б.А. і закладались за методикою розщеплених ділянок.

Вивчали характерні особливості двох сортів бобів кормових, включених у Реєстр сортів рекомендованих для Лісостепової зони України. За контроль обрали відомий вітчизняний сорт бобів кормових Візир, а за дослідний був сорт Сіріус.

Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин сортів бобів кормових проводили за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Для досліджуваних сортів бобів норми висіву встановлювали згідно маси відповідно до їх господарської придатності і маси 1000 насінин.

Агрохімічні і фізичні показники ґрунту визначали згідно вказівок «Агрохімічні методи досліджень ґрунтів». При цьому його щільність досліджували у модифікації Качинського М.А. методом ріжучих кілець в 0-24, 25-44, 45-100-см шарах, вміст вологи у вказаних горизонтах визначали в динаміці за допомогою термостатно-вагового способу з наступним встановленням молекулярної, загальної та польової вологості. Пористість типового малогумусного легкосуглинкового чорнозему вивчали за методом Гордієнка В.П. і Шеїна Є.В. Гідролітичну кислотність цього ґрунту досліджували за Каппеном, суму увібраних основ за методикою Каппена-Гільковиця, а рН – потенціометрично. Вміст гумусу у типовому малогумусному легкосуглинковому чорноземі визначали модифікованим методом Конової-Бельчикової за Тюрніним І.В.

Урожайність бобів кормових у фазі повної стиглості визначали згідно методики «Зерно та продукти його переробки» з перерахуванком на стандартну вологість.

Рефрактометрично в зерні бобів кормових вираховували вміст сухих речовин. У сухій речовині зерна кількість сирого протеїну визначали за методикою, розробленою К'ельдалем. Вміст сирого жиру досліджували за кількістю обезжиреного залишку з екстрагування гексаном за методикою Рушковського С.В. Вміст сирої золи визначали спалюванням зерна бобів кормових у муфельній печі за температури 550-600⁰С. Вміст сирої клітковини у

бобах кормових досліджували за методом, запропонованим Геннібергом і Штоманом, в модифікації ЦІНАО. За хімічного аналізу під дією кислот і лугів геміцелюлоза, целюлоза та лігнін розчинялись і відповідно вираховували вміст БЕР.

Економічну ефективність визначали за технологічною картою вирощування бобів кормових враховуючи ціни 2023 р. Енергетичну ефективність вираховували за методикою Тараріко Ю.О.

Математичне опрацювання отриманих цифрових результатів, які ґрунтувались на вищезазначених методиках проводили згідно програми дисперсійного та регресійного аналізу з використанням комп'ютерного пакету Microsoft Exell за методом Пакудіна В.З. і Лопатіної Л.М..

2.4 Агротехнологія вирощування бобів кормових

Згідно структури польової сівозміни культур попередником для бобів кормових була кукурудза на зерно, оскільки вона для них є одним з кращих попередників (Додаток А, табл. А.1). У основному обробітку ґрунту використовували традиційний для даної зони спосіб вирощування, що передбачав післяжнивне лушення стерні після збирання кукурудзи. Перед зяблевою оранкою поля, яку проводили на глибину 22-24 см, вносили фосфорні та калійні добрива, з розрахунку 60 кг/га Фосфору і 60 кг/га Калію.

Ранньовесняний передпосівний обробіток поля сприяв збереженню вологи, знищенню шкідників, бур'янів та збудників хвороб і заключався у культивуванні ґрунту на глибину 10-12 см та його боронуванні на глибину 7-8 см і вирівнюванні поверхні. Боронування зябу проводили у період визрівання ґрунту, щоб максимально зберегти вологу, життєвонеобхідну для проростання насіння бобів. Вони потребують вологозабезпечення 115-120% від маси насіння. Під час весняного обробітку також вносили нітрогенвмістні добрива з розрахунку 60 кг/га Нітрогену.

Оскільки боби кормові дуже чутливі до пестицидів, для обробки використовували системний досходовий гербіцид Прометрин. Він володіє

широким спектром впливу на однорічні злакові та дводольні бур'яни і забезпечує ефективний захист культури, що настає на 2-4 добу після появи бур'янів та триває упродовж усього вегетаційного періоду культури. Прометрин відноситься до триазинів, на полях його застосовували з розрахунку 2,0 кг/га.

Після передпосівної культивуації проводили посів насіння досліджуваних сортів бобів кормових, у той же день їх обробляли Ризоторфіном, з розрахунку 200,0 г/га. Норма висіву складала на гектар 600 тис. схожих насінин (180 кг/га). Після посіву проводили прикочування поля, глибина загортання насіння бобів кормових становила 3-5 см.

У системі догляду за посівами поле тричі боронували: після посіву, за появи 3-4 листків і через 5-6 діб після цього. Міжрядний обробіток проводили від появи розеток бобів кормових і до змикання рядів.

Урожай бобів кормових збирали прямим комбайнуванням за досягання 80-90% зерна, при цьому його вологість становила близько 18-19%. На час збирання урожаю рослини були без листкової маси, при цьому підбарабання опускали, а частоту обертів зменшували до 500 на хвилину. Зібране зерно очищали і сушили до вологості 14-15%.

2.5 Аналіз сортів бобів кормових, обраних для вивчення

Контрольним сортом були боби кормові Візир, які у Реєстрі сортів рослин України перебувають з 2005 р. Даний технологічний сорт є досить пластичним і з успіхом використовується для вирощування у Лісостеповій зоні Західного регіону України й на Поліссі. Він належить до різновиду *Faba Agrorum* l. var. *minor*. Створені боби кормові сорту Візир в Інституті Карпатського Регіону Національної академії аграрних наук України у співпраці з селекціонерами Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції.

Потенціал урожайності зерна бобів кормових сорту Візир становить від 3,9 до 4,2 т/га, за деякими даними він сягає 5,1 т/га, а зеленої маси – 41,8-44,5 т/га, максимально ж можна зібрати до 65,0-90,0 т/га. Напрямо використання

цього високопротеїнового сорту є кормовим, адже вміст сирого протеїну в зерні перебуває у діапазоні 26,7-30,1%. Маса 1000 насінин сорту Візир складає 400,0-480,0 г.

Форма рослини у цих бобів є кущовою, висота складає від 100 до 130 см. Стебло у сорту Візир сизо-зеленого забарвлення, опушення на ньому відсутнє, кількість міжвузля – 20-24, облистяність – 50-60%. Листки вказаних бобів складні парноперисті, сизо-зеленого кольору, еліптичної форми.

Боби кормові сорту Візир формують суцвіття китиця, у якому перебуває 8-12 великих квіток. Висота прикріплення на його рослинах нижніх бобів складає 28,0-30,0 см. На рослині зазвичай утворюється 60-72 боби, які у достиглому вигляді стають темно-бурими. Зерно сорту Візир світло-жовтого кольору з чорним рубчиком.

Тривалість вегетаційного періоду у бобів кормових сорту Візир становить 98-102 діб, у середньому 100 діб. Він характеризується високою скоростиглістю і дружністю достигання. Сорт добре пристосований до механізованого збирання. Він є стійким до вилягання, менш чутливий до осипання, порівняно з іншими сортами добре адаптований до дефіциту вологи під час формування генеративних органів.

Дослідним сортом були боби кормові Сіріус, які в 2019 р. включені до Реєстру сортів рослин, що придатні для поширення в Україні. Географічною зоною для використання сорту Сіріус є Лісостеп і Полісся. Цей сорт створено методом самозапилення в Інституті кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук.

Боби кормові сорту Сіріус забезпечують потенціал урожайності насіння на рівні 4,2 т/га, зеленої маси – 48,0 т/га. Вміст протеїну в їх зеленій масі становить 19%. Напрямо їхнього використання кормовий.

Сорт Сіріус середньостиглий, адже його вегетаційний період складає 92-102 доби, зазвичай 97 діб. При цьому час його цвітіння, коли 50% рослин є хоча б з однією квіткою середній. Маса 100 насінин бобів сорту Сіріус також середня.

Боби кормові сорту Сіріус серед інших наявних у Реєстрі сортів є найбільш стійкими до шкідників, що за 1-9 бальною шкалою відповідає 7 балам. Зокрема їхня стійкість до такого шкідника як бобова зернівка (*Bruchus rufimanus* Boh.) складає 5 балів, до бобової або акацієвої вогнівки (*Etiella zinckenella* Tr.) – 8 балів, бобового стеблоїда (*Lixus algirus* L.) – 8 балів. Стійкість сорту Сіріус до збудників захворювань також досить висока, вона є найвищою до бактеріозу (*Bacterium phaseoli* E.F.Sm.), що з 1 до 9 балів відповідає 8 балам, до фузаріозу (*Fusarium oxysporum* Sch.) і аскохітозу (*Ascochyta viciae* Libert.) – 7 балам, а до збудника смугастої плямистості (*Bacterium lathyri* (Mann. et Taub.) Burgw.) трохи нижча і становить 6 балів. Таким чином, Сіріус може виступати донором при створенні нових сортів бобів кормових за такими цінними ознаками як стійкість до хвороб і шкідників.

Посуhostійкість цього сорту бобів кормових досить низька і знаходиться на рівні 5 балів, але для Західного регіону України, з огляду на високе вологозабезпечення, це не надто важливо. Їхня стійкість до вилягання стебла і до осипання зерна є дуже високою і становить 8 балів.

Боби кормові сорту Сіріус мають індетермінантний тип росту, за висотою рослини середньої довжини. Стебло на рослинах до першого квіткового вузла включно характеризується середньою кількістю вузлів. Боби сорту Сіріус мають помірно зеленого кольору листя, їхнє стебло слабо антоціанового забарвлення. За довжиною і шириною базальна пара листків другого квіткового вузла середня, максимальна їхня ширина посередині. Квіти середньої довжини, на крилі наявна чорного кольору меланінова пляма, парус незначного антоціанового забарвлення. Боби сорту Сіріус за довжиною без дзьобика і шириною – від шва до шва середнього розміру. Зерно при поздовжньому розрізі еліптичної форми, зразу після збирання воно має бежеве забарвлення насінневої шкірки і чорну пігментацію рубчика.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Фенологічні дослідження сортів бобів кормових

Фенологічні дослідження бобів кормових вітчизняної селекції, вирощених упродовж 2022 р. показали, що за посіву 13 квітня сходи сорту Візир з'явилися на 6 добу, а сорту Сіріус через 5 діб після сівби (табл. 3.1). Динаміка появи 75% сходів залежала від сорту насіння і мала подібну залежність. Відповідно повні сходи бобів кормових Візир зафіксовано 23 квітня, тобто на 4 добу після попередньої фази розвитку, а Сіріуса на 3 добу, що на 2 доби було швидше, порівняно контролем. Початок фази бутонізації у сорту Візир настав на 34 добу після формування повних сходів, а у сорту Сіріус на 30 добу, тобто на 4 доби швидше. За 6 діб обидва сорти бобів кормових досягнули 75% фази бутонізації. А через 3 доби сорт Візир вступив у фазу початку цвітіння, тоді як у сорту Сіріус цей період настав через 4 доби і тривав на 1 добу довше.

Таблиця 3.1 — Настання фаз розвитку сортів бобів кормових у 2022-2023 рр.

Сорт бобів кормових	Фази вегетації							
	посів	сходи		бутонізація		цвітіння		дозрівання
		початок 10%	повні 75%	початок 10%	повні 75%	початок 10%	повні 75%	
2022 р.								
Візир	13.04	19.04	23.04	27.05	02.06	05.06	11.06	04.08
Сіріус	13.04	18.04	21.04	23.05	29.05	02.06	09.06	01.08
2023 р.								
Візир	18.04	28.04	03.05	08.06	17.06	24.06	03.07	09.08
Сіріус	18.04	26.04	30.04	03.06	12.06	18.06	26.06	07.08

Щодо фази повного цвітіння слід зазначити, що у сорту Візир вона настала на 6 добу після його початку, а у сорту Сіріус затримувалась на 1 добу, тобто рослини досягли 75% цього періоду через 7 діб (Додаток Б, рис. Б.1, Б.2). Проте фази досягання боби кормові Сіріус досягнули швидше 1 серпня, що пов'язано з коротшим періодом їх вегетації. Урожай зерна сорту Візир збирали на 3 доби пізніше – аж 4 серпня.

У 2023 р. строк посіву бобів кормових припав на кінець другої декади квітня, адже середньодобова температура в цей період склала $9,2^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.2). Появу сходів на другий рік посіву було зафіксовано пізніше, ніж у 2022 р. Це пов'язано із суттєвим зниженням температури повітря у третій декаді місяця, а також з меншою кількістю опадів, відповідно на проростання насіння бобів кормових вплинуло гальмування прогрівання ґрунту. Так, у сорту Візир сходи з'явилися на 10 добу після сівби, а в сорту Сіріус на 8 добу. Очевидно така динаміка появи сходів у досліджуваних бобів кормових пов'язана із більшою толерантністю сорту Сіріус до температурного режиму, хоча сорт Візир водночас характеризується високою посухостійкістю. Через 5 діб після появи сходів сорт Візир перейшов до фази повних сходів, а сорт Сіріус через 4 доби.

Оскільки травень 2023 р. був холоднішим за 2022 р. фаза початку бутонізації у сорту Візир настала через 36 діб, тобто на 2 доби пізніше, ніж у попередньому році. У бобів сорту Сіріус ця фаза після появи 75% сходів настала на 34 добу – на 4 доби пізніше, порівняно з 2022 р. і на 2 доби швидше, ніж у сорту Візир. Але наступної фази ці сорти бобів кормових досягнули на 3 доби пізніше, ніж в 2022 р., тобто на 9 добу. Фази початку цвітіння сорт Візир досягнув на 7 добу, а сорт Сіріус – на 6 добу. Повне цвітіння у сорту Візир спостерігалось через 9 діб, а в сорту Сіріус – через 8 діб після попереднього періоду. Заключна фаза вегетації у бобів кормових сорту Візир настала 9 серпня, що на 5 діб було пізніше, ніж у попередньому році. Зерно сорту Сіріус достигло на 2 доби швидше, порівняно з контролем, але на 6 діб пізніше, ніж у 2022 р., тому збір урожаю проводився 7 серпня.

Встановлено, що у 2022 р. висота бобів кормових сорту Візир у фазі бутонізації становила 39,7 см, а сорту Сіріус – 35,1 см, що на 13,1% було менше, ніж в контролі. Але у фазі цвітіння сорт Сіріус перевищив на 4,7% сорт Візир, адже його висота становила 70,6 см, а контрольних бобів сягала 67,4 см.

Фаза утворення зелених бобів не мала значного впливу на різницю у висоті бобів кормових і сорт Візир перевищував дослідний сорт лише на 0,4%, відповідно його рослини характеризувались висотою 95,2 см, а сорту Сіріус – 94,8 см (Додаток Б, рис. Б.3, Б.4). У фазі повної стиглості бобів висота у сорту Візир сягала 103,3 см, а у сорту Сіріус – 101,5 см, тому порівняно з дослідним він був вищим на 1,8%.

Таблиця 3.2 — Динаміка зміни висоти рослин сортів бобів кормових у 2022-2023 рр., см

Сорт бобів кормових	Фази вегетації			
	Бутонізація рослин	Цвітіння рослин	Утворення зелених бобів	Повна стиглість бобів
2022 р.				
Візир	39,7	67,4	95,2	103,3
Сіріус	35,1	70,6	94,8	101,5
2023 р.				
Візир	36,2	69,4	90,4	100,2
Сіріус	33,9	68,0	89,3	97,6

Динаміка міжсортних змін висоти рослин упродовж вегетації бобів кормових в 2023 р. практично зберігалась як і в попередньому році. За вирощування сорту Візир середня висота рослин у фазі бутонізації становила 36,2 см, що на 9,7% було менше, ніж в 2022 р. Також відмічено, що в бобів сорту Сіріус висота в цій фазі була на 3,5% меншою, ніж у 2022 р. і на 6,8% рослини були нижчими за контрольний сорт, адже не перевищували 33,9 см. У фазі цвітіння висота сорту Візир підвищилась до 69,4 см, що на 2,9%

перевищило показник 2022 р. і на 2,0% показник дослідного сорту. Водночас боби сорту Сіріус, порівняно з 2022 р., у цій фазі на 3,8% були нижчими і сягали 68,0 см.

Відмічено, що у фазі утворення зелених бобів у 2023 р. в сорту Сіріус відбувалося незначне зниження цього показника – лише на 1,2%, порівняно із рослинами бобів кормових сорту Візир. Відносно попереднього року сорт Візир у цій фазі досяг лише 90,4 см, а сорт Сіріус – 89,3 см, тому різниця з 2022 р. відповідно становила 5,3 та 6,1%. У фазі повної стиглості бобів також домінував сорт Візир, його висота на 2,7% перевищувала сорт Сіріус, у якого цей показник складав 97,6 см і на 3,9% був менший, ніж у 2022 р. Порівняно з 2022 р. у контролі за цим показником відбулось зменшення рослин на 5,3%, адже його висота становила 100,2 см.

Аналіз отриманих результатів дає підставу стверджувати, що погодні умови весняного періоду 2022 р. були білиш сприятливими для початку польових робіт і сівби досліджуваних сортів бобів кормових. За першого року вирощування насіння появу сходів і настання фази дозрівання швидше було зафіксовано у сорту Сіріус. За другого року посіву бобів кормових поява сходів була зафіксована пізніше, що зумовлено зниженням температури у третій декаді квітня, що пригальмовувало проростання насіння. Але в цілому згідно досліджень сорт Сіріус показав вищі результати щодо проходження фаз вегетації, але нижчі стосовно зміни висоти рослин.

3.2 Урожайність зерна сортів бобів кормових

Питання пластичності сортів бобів кормових має важливе місце у плануванні посівів кормових культур. Використання культурних рослин, які б в своєму розвитку були орієнтовані на конкретні біотичні чинники місця вирощування забезпечує максимальний прояв генетичного потенціалу продуктивності. Різниця між потенційною продуктивністю бобів кормових і урожайністю зерна вимагає посіву більш високопродуктивних сортів, які менше реагують на зміни умов вирощування.

Наочну інформацію про реакцію сортів бобів кормових до зовнішнього середовища дає дослідження їх продуктивних якостей (табл. 3.3). За результатами досліджень встановлено, що в 2022 р. урожайність сорту Візир становила 33,1 ц/га (Додаток В, табл. В.1). Слід відмітити, що сорт Сіріус продемонстрував більше значення прояву свого продуктивного потенціалу, що відповідало збору в цьому році 34,9 ц зерна з га. Різниця із контролем у бобів кормових сорту Сіріус складала 5,4%. Середня зернопродуктивність сортів бобів кормових у 2022 р. становила 34,0 ц/га, а міжсортowa різниця за показником НІР 05 складала 4,6.

Таблиця 3.3 — Продуктивні якості сортів бобів кормових у 2022-2023 рр.

Сорт бобів кормових	Урожайність, ц/га			Прибавка до контролю	
	2022	2023	Середній показник		
				ц/га	%
Візир	33,1	28,3	30,7	-	-
Сіріус	34,9	28,9	31,9	1,2	3,9
Середній показник по сортах	34,0	28,6	31,3	-	-
НІР 05	4,6	4,0	-	-	-

У 2023 р. за зміни чинників зовнішнього середовища урожайність бобів сорту Візир знизилась на 16,9% і становила 28,3 ц/га (Додаток Г, рис. Г.1). Представлені результати показали, що сорт Сіріус проявив кращі продуктивні якості, адже його урожайність складала 28,9 ц/га, що на 2,1% було більше порівняно з контролем. Але за менш сприятливих умов його урожайність характеризувалась на 20,8% нижчим значенням, ніж у 2022 р. Середній показник зернопродуктивності по сортах в 2023 р. становив 28,6 ц/га, а показник НІР 05 – 4,0. Ці дані свідчать про вплив коливання метеорологічних

чинників на продуктивність бобів кормових і вказує на параметри більшої пластичності сорту Візир та вищої урожайності сорту Сіріус.

Середній сумарний за 2022-2023 рр. показник зернової продуктивності сорту Візир складав 30,7 ц/га, а сорту Сіріус 31,9 ц/га, що на 3,9% було більше, ніж в контролі або на 1,2 ц/га. Загалом по сортах бобів кормових середня урожайність за два роки становила 31,3 ц/га.

Також було проаналізовано кількісні показники сортозразків бобів кормових за критерієм визначення маси 1000 насінин (Додаток Б, рис. Б.5, Б.6). Оцінка досліджуваних зразків бобів показала, що у 2022 р. сорт Візир мав масу 446 г, а сорт Сіріус – на 1,3% більшу, тобто 452 г (табл. 3.4). В 2023 р. маса 1000 насінин у сорту Візир була на 3,9% меншою, ніж в 2022 р. році і становила 429 г. Сорт Сіріус у цьому році мав на 4,1% меншу масу 1000 насінин, ніж у 2022 р., тобто вона складала 434 г, але на 1,2% більшу, порівняно з контролем. Середній показник маси 1000 насінин у бобів кормових сорту Візир у 2022-2023 рр. склав 437,5 г, а в сорту Сіріус – 443,0 г, відповідно різниця з дослідним сортом становила 1,7%. Формування такого рівня кількісних показників насіння зумовлене не лише генотипними особливостями сортів бобів кормових, але й умовами року. Очевидно комплекс абіотичних чинників, що спостерігались у період вегетації рослин був більш сприятливим у 2022 р., ніж в 2023 р.

Таблиця 3.4 — Маса 1000 насінин сортів бобів кормових у 2022-2023 рр.

Сорт бобів кормових	Маса, г		
	2022	2023	Середній показник
Візир	446	429	437,5
Сіріус	452	434	443,0

Таким чином, урожайність зерна бобів кормових у 2022 р. була вищою, особливо це стосувалось сорту Сіріус, а в 2023 р. вона помітно знизилась. Проведені дослідження також показали, що реалізація бобами кормовими

продуктивного потенціалу була зумовлена їх сортовими особливостями і умовами вегетації рослин упродовж формування зерна. З об'єктів дослідження сорт бобів кормових Візир був менш чутливим до зміни умов вирощування, але за сприятливих умов року сорт Сіріус показав вищу урожайність.

3.3 Хімічний склад зерна сортів бобів кормових

Відомо, що збільшення урожайності культури часто може зменшувати вміст у зерні протеїну, жиру, вітамінів, цукрів й інших показників, від яких залежить якість продукції і відповідно її вартість, що вимагає обов'язкового дослідження хімічного складу.

Середні за 2022-2023 рр. показники хімічного складу зерна досліджуваних сортів бобів кормових у перерахунку на суху речовину представлено у таблиці 3.5. У результаті хімічного аналізу бобів кормових встановлено, що зерно сорту Візир містило 87,79% сухої речовини, а сорту Сіріус відмічено на 1,12% більшу її кількість, адже вміст сухої речовини у нього становив 88,91%.

Таблиця 3.5 — Показники хімічного складу зерна сортів бобів кормових у 2022-2023 рр., %

Сорт бобів кормових	Суха речовина	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР	Зола
Візир	87,79	27,45	5,83	0,56	50,28	3,67
Сіріус	88,91	28,37	5,72	0,44	50,70	3,68

Як відомо вміст сирого протеїну в зерні в основному залежить від генотипу сорту, водночас це ознака, що має полігенну основу. Кількість протеїну є досить важливим селекційним чинником, який окрім генетичних переваг суттєво залежить від впливу зовнішнього середовища. За результатами досліджень встановлено, що в середньому за два роки більшим вмістом сирого протеїну характеризувався сорт Сіріус – 28,37%, тоді як у бобів кормових сорту Візир його вміст у зерні на 0,92% був меншим і становив 27,45%.

Найбільший вміст сирої клітковини за роки досліджень було зафіксовано у сорту Візир, вміст якої відповідно становив 5,83%. Дослідження бобів кормових сорту Сіріус показало, що цей показник якості зерна у них складав 5,72%. Отже, дослідний сорт на 0,11% мав меншу кількість клітковини в зерні, ніж сорт бобів кормових Візир. За таким показником якості зерна як вміст жиру перевагу також мали боби кормові сорту Візир. Кількість жиру у них становила 0,56%, тоді як у сорту Сіріус його вміст складав 0,44%, тобто на 0,12% був меншим, ніж у контролі.

Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) є відносно варіабельним показником. Так, середні дані, отримані у 2022-2023 рр. свідчать, що кількість БЕР у зерні бобів кормових сорту Візир становить 50,28%, але більшим показником відзначався сорт Сіріус. Вміст БЕР в його зерні відповідно на 0,42% був вищим, порівняно з контролем, адже цей показник у нього складав 50,70%.

Результати хімічних досліджень вказують на те, що за вмістом сирої золи досліджувані сорти бобів кормових показали значно стабільніші результати. Так, у сорту Візир в зерні містилось 3,67%, а в сорту Сіріус – 3,68% золи.

У наших дослідженнях вміст протеїну в зерні сортів бобів кормових у перерахунку на абсолютну суху речовину варіював від 27,45 до 28,37%, що є досить значним показником і з огляду на адаптивну складність у досягненні такого високого його рівня дає можливість для селекціонерів використовувати ці сорти для збільшення білковості зерна, а також таких важливих ознак якості як вміст золи, жиру і безазотистих екстрактивних речовин. При цьому слід зазначити, що сорт Сіріус у подальшому можна рекомендувати як вихідний матеріал для розробки нових високопротеїнових сортів бобів кормових.

3.4 Поживна цінність зерна сортів бобів кормових

Боби кормові можна вважати культурою, що посідає значне місце у виробництві рослинного протеїну і вирішенні загальносвітової проблеми продовольства. Відповідно за селекції даної культури ведике значення має

підвищення поживної цінності зерна й, передусім, збільшенню його якості шляхом вищого вмісту протеїну та зменшенню інших речовин. Генетичне покращення сортів бобів кормових полягає у поєднанні їх високої урожайності з великою якістю зерна.

У бобів кормових сорту Візир розмах варіації якісних показників зерна був значним, тоді як за вмістом перетравного протеїну та БЕР був найбільшим і відповідно становив 238,8 й 457,5 г, що вказує на його генетичну природу (табл. 3.6). Вміст перетравних клітковини і жиру в його зерні був меншим й складав відповідно 33,8 та 4,6 г. Очікуване жировідкладання від використання зерна сорту Візир становило 180,5 г, а фактичне відкладання жиру залежало від коефіцієнта відносної повноцінності й складало 175,1 г. Вміст кормових одиниць в зерні бобів кормових сорту Візир сягав 1,17 кг.

Таблиця 3.6 — Показники поживної цінності зерна бобів кормових сорту Візир у 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст поживних речовин, %	27,45	5,83	0,56	50,28
Вміст поживних речовин в кг зерна, г	274,5	58,3	5,6	502,8
Коефіцієнт перетравності, %	87	58	82	91
Вміст перетравних поживних речовин в кг зерна, г	238,8	33,8	4,6	457,5
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	56,1	8,4	2,5	113,5
Очікуване відкладання жиру з кг зерна, г	180,5			
Коефіцієнт відносної повноцінності зерна	97			
Фактичне відкладання жиру з кг зерна, г	175,1			
Вміст в кг зерна кормових одиниць, кг	1,17			

Вміст перетравного протеїну в зерні бобів кормових сорту Сіріус становив 246,8 г і був на 3,3% більшим, ніж в сорту Візир, що дає можливість

використання його для проведення селекції у плані збільшення вмісту цього показника (табл. 3.7). Вміст перетравної клітковини в зерні бобів сорту Сіріус складав 33,2 г і на 1,8% був меншим, ніж у сорту Візир.

За таким показником якості зерна бобів кормових як жир також відмічено на 27,8% нижчий, ніж у сорту Візир вміст перетравного жиру. Вміст перетравних безазотистих екстрактивних речовин у зерні сорту Сіріус становив 461,4 г, що на 0,8% було більше за контроль. Очікуване жировідкладання від використання зерна цього сорту складало 182,4 г і на 1,1% було більшим, ніж у сорту Візир. Фактичне відкладання жиру перебувало на рівні 176,9 г й лише на 1% переважало контроль. Вміст у зерні бобів кормових сорту Сіріус кормових одиниць складав 1,18 кг, що на 0,8% було більше, ніж у сорту Візир.

Таблиця 3.7 — Показники поживної цінності зерна бобів кормових сорту Сіріус у 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст поживних речовин, %	28,37	5,72	0,44	50,70
Вміст поживних речовин в кг зерна, г	283,7	57,2	4,4	507,0
Коефіцієнт перетравності, %	87	58	82	91
Вміст перетравних поживних речовин в кг зерна, г	246,8	33,2	3,6	461,4
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	57,9	8,2	1,9	114,4
Очікуване відкладання жиру з кг зерна, г	182,4			
Коефіцієнт відносної повноцінності зерна	97			
Фактичне відкладання жиру з кг зерна, г	176,9			
Вміст в кг зерна кормових одиниць, кг	1,18			

На основі проведеного аналізу показників хімічного складу зерна бобів кормових нами відмічено, що утворення обмінної енергії у сорту Візир за рахунок перетравлення протеїну складало 1074,6 ккал, жиру – 13,3 ккал,

клітковини – 280,5 ккал і БЕР – 883,6 ккал (табл. 3.8). Сукупний вміст у зерні цього сорту обмінної енергії становив 2252,0 ккал. Найбільший вплив на цей показник мав протеїн та безазотисті екстрактивні речовини. Кількість енергетичних кормових одиниць, які можна одержати від використання зерна бобів кормових сорту Візир перебувала на рівні 0,90 ккал.

Таблиця 3.8 — Показники енергетичної поживності зерна бобів кормових сорту Візир у 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	238,8	33,8	4,6	238,8
Енергетичний еквівалент	4,5	8,3	2,9	3,7
Кількість обмінної енергії, ккал	1074,6	280,5	13,3	883,6
Кількість обмінної енергії у кг зерна, ккал	2252,0			
Кількість ЕКО у кг зерна, ккал	0,90			

За результатами наших досліджень встановлено, що кількість обмінної енергії, отриманої шляхом залучення у процеси перетравного протеїну, клітковини, жиру і БЕР у сорту Сіріус була більшою, ніж у бобів кормових Візир (табл. 3.9). Так, кількість обмінної енергії, що утворилась внаслідок перетравлення протеїну і БЕР зерна у сорту Сіріус на 3,3% була більшою, а клітковини та жиру – на 1,8% і на 27,9% меншою, ніж у сорту Візир. Очевидно зміна цих показників у досліджуваних бобів кормових відбувалась у межах норми реакції певного сорту на вплив навколишнього середовища і завдяки їх генетичним особливостям.

Слід зауважити, що відповідно кількість обмінної енергії, яка міститься у зерні бобів кормових сорту Сіріус складала 2309,8 ккал, відповідно різниця із контролем на 2,6% була більшою. Визначення параметрів енергетичної поживності зерна бобів кормових показало, що сорт Сіріус характеризувався на 2,22% більшим вмістом енергетичних кормових одиниць, ніж сорт Візир. Згідно досліджень кількість енергетичних кормових одиниць в зерні сорту Сіріус становила 0,92 ккал. Саме цей сорт у подальшому можна рекомендувати

як більш високоенергетичний, адже його зерно мало вищу енергетичну поживність.

Таблиця 3.9 — Показники енергетичної поживності зерна бобів кормових сорту Сіріус у 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	246,8	33,2	3,6	246,8
Енергетичний еквівалент	4,5	8,3	2,9	3,7
Кількість обмінної енергії, ккал	1110,6	275,6	10,4	913,2
Кількість обмінної енергії у кг зерна, ккал	2309,8			
Кількість ЕКО у кг зерна, ккал	0,92			

Збільшення виходу кормових одиниць на одиницю площі можливе завдяки збільшенню урожайності бобів кормових та шляхом використання висопротеїнових сортів. Створення таких сортів неможливе без проведення зоотехнічного аналізу і детального вивчення ознак, що відповідають високим показникам якості зерна. Аналіз ефективного використання поживних речовин з одиниці площі на основі врахування показників якості та урожайності зерна бобів кормових показав, що вихід кормових одиниць у сорту Візир становив 35,9 ц/га, а в сорту Сіріус – 37,6 ц/га (табл. 3.10). Таким чином, вихід за цим показником у бобів кормових Сіріус на 1,7 ц/га або на 4,7 % був більшим, ніж у сорту Візир.

З таблиці видно, що сорт Сіріус відзначався високим виходом перетравного протеїну – 7,9 ц/га, різниця із сортом Візир становила 0,6 ц/га або 8,2 %. При цьому у бобів кормових сорту Візир вихід перетравного протеїну складав 7,3 ц/га.

Таблиця 3.10 — Вихід на одиницю площі поживних речовин зерна сортів бобів кормових у 2022-2023 рр.

Сорт бобів кормових	Урожайність ц/га	Вихід з га					
		кормових одиниць			перетравного протеїну		
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця	
			ц	%		ц	%
Візир	30,7	35,9	-	-	7,3	-	-
Сіріус	31,9	37,6	1,7	4,7	7,9	0,6	8,2

За результатами представленого зоотехнічного аналізу бобів кормових слід відмітити, що різниця у виході з одиниці площі кормових одиниць у сорту Сіріус з сортом Візир, яка становила 1,7 ц/га сприяє збільшенню приростів маси тіла тварин на 0,2 ц (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 — Вираження різниці виходу кормових одиниць з одиниці площі у продуктивні якості, ц

Різниця виходу кормових одиниць з га площі	Збільшення приростів маси тіла тварин
1,7	0,2

За результатами проведених досліджень бобів кормових видно, що зерно сорту Сіріус характеризується більшою загальною і енергетичною поживністю, ніж сорту Візир, адже воно містить більшу кількість кормових та енергетичних одиниць і з успіхом може використовуватись як вихідний матеріал для створення нових сортів цієї культури.

3.5 Економічна ефективність вирощування сортів бобів кормових

Економічна ефективність вирощування бобів кормових характеризується сукупністю показників, що дозволяють оцінити переваги використання того чи іншого сорту за прийнятої в господарстві технології. Вона визначається шляхом

розрахунків, при проведенні яких користуються даними технологічної карти. Для визначення вартості зібраного зерна бобів кормових брались ціни, які були актуальними у 2023 р. Виробничі витрати на вирощування зерна досліджуваних сортів бобів кормових відображали повний перелік робіт і затрат, що понесло господарство у процесі вирощування цієї культури, згідно розрахунків у сорту Візир вони становили 4050,2 грн./га, а в сорту Сіріус – 4100,7 грн./га, що на 1,2% було більше, ніж у контролі (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 — Економічна ефективність вирощування сортів бобів кормових у 2022-2023 рр.

Показник	Сорт бобів кормових	
	Візир	Сіріус
Урожайність зерна, ц/га	30,7	31,9
Вартість зібраного зерна, грн./га	33770,0	35090,0
Виробничі витрати на вирощування зерна, грн./га	4050,2	4100,7
Собівартість зерна, грн./ц	130,2	120,9
Чистий прибуток від вирощеного зерна, грн./га	33364,8	34684,8
Рентабельність вирощеного зерна, %	82,4	85,6

За вирощування сорту Візир собівартість зерна складала 130,2 грн./га, а у сорту Сіріус цей показник сягав 120,7 грн./га, тому на 3,9% він був нижчим. Розрахунки показали, що чистий прибуток від вирощування на зерно сорту Візир становить 33364,8 грн./га. Вартість отриманого урожаю сорту Сіріус була на 3,9% вищою і складала 34684,8 грн./га.

Рентабельність вирощування бобів кормових сорту Візир становила 82,4%, а сорту Сіріус – 85,6%, що на 1,2% було більше, ніж у контролі. Таким чином, економічна ефективність вирощування на зерно бобів кормових сорту Сіріус була вищою, ніж сорту Візир.

3.6 Енергетична ефективність вирощування сортів бобів кормових

Енергетична оцінка сортів бобів кормових, які вивчались в дослідях визначалась на основі технологічної карти за підрахунку витрат енергії, що йде на вирощування даної культури на одиниці площі та енергоємності урожаю зерна. При її розрахунку встановили, що за урожайності 31,9 ц/га сорт Сіріус дозволив отримати 2835,9 ц/га сухої речовини, а сорт Візир – 2695,5 ц/га, тобто на 5,2% менше, адже характеризувався нижчою продуктивністю (табл. 3.13). Кількість обмінної енергії, що може бути одержана за використання зерна бобів кормових сорту Візир становить 9,4 МДж/кг, а сорту Сірус – 9,7 МДж/кг, відповідно на 3,2% більше.

Таблиця 3.13 — Енергетична ефективність вирощування сортів бобів кормових у 2022-2023 рр.

Показник	Сорт бобів кормових	
	Візир	Сіріус
Урожайність зерна, ц/га	30,7	31,9
Кількість сухої речовини, %	87,8	88,9
Кількість сухої речовини, ц/га	2695,5	2835,9
Кількість обмінної енергії в зерні, ккал/кг	2252,0	2309,8
Кількість обмінної енергії, МДж/кг	9,4	9,7
Енергоємність технології, МДж	14636,1	14636,1
Енергоємність урожаю, МДж	25337,7	27508,2
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,7	1,9

Визначення енергоємності технології показало, що витрати енергії на вирощування бобів кормових залежали від таких складових, як удобрення, насіння, паливно-мастильні матеріали, трактори й інша с.-г. техніка, засоби захисту, тощо і становили 14636,1 МДж. Енергоємність врожаю у сорту Візир

сягала 25337,7 МДж, а в бобів кормових сорту Сіріус – 27508,2 МДж, що на 8,6% більше.

Енергетична ефективність вирощування продукції рослинництва визначається коефіцієнтом енергетичної ефективності, що залежить від кількості енергії, яку можна одержати з урожаєм зерна та енергоємності технології. Прийнято вважати, що коефіцієнт вище 1,0 вказує на ефективність технології вирощування культури. Показник коефіцієнта енергетичної ефективності у бобів кормових сорту Візир, що відповідав 1,7 з точки зору енергетичної теорії свідчить про прибутковість його вирощування. Натомість коефіцієнт у сорту Сіріус, який становив 1,9 і наближався до 2, вказує на те, що його вирощування на зерно є близьким до енергозберігаючої технології. При цьому, слід зазначити, що різниця із сортом Візир у бобів сорту Сіріус складала 11,8%.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Організаційно-правові заходи з охорони праці в господарстві

У господарстві належна увага приділяється попередженню виробничого травматизму. Нещасних і летальних випадків не було, адже суворо слідкують за виконанням правил техніки безпеки і дотриманням правил і норм охорони праці. Організація роботи з охорони праці, планування та контроль за станом охорони праці в господарстві здійснюється згідно Закону України. Адміністрацією господарства затверджені особи, які відповідають за охорону праці по усіх виробничих підрозділах.

Організація навчання персоналу з питань охорони праці провидиться згідно до типового положення про навчання. Всі робітники повинні пройти навчання або інструктаж, що обов'язково реєструється в спеціальному журналі. Контроль за виконанням заходів, щодо охорони праці покладений на інженера з охорони праці. На відповідальних осіб покладені обов'язки по усуненню недоліків у забезпеченні безпечних умов праці, проведення інструктажів, притягнення осіб, які порушили вимоги охорони праці до відповідальності.

Санітарно-гігієнічні заходи в господарстві відповідають санітарним нормам. Працівники забезпечені спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту згідно типових норм. Кількість необхідного спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту за сівби бобів кормових розраховується згідно річного плану.

Працівники обов'язково проходять медичний огляд згідно положення. До посіву бобів кормових допускаються особи не молодші 18 років, які не мають медичних протипоказань і пройшли інструктаж та стажування.

У цілому стан організації, навчання та контролю за охороною праці в господарстві за вирощування бобів кормових знаходиться на досить високому рівні, санітарно-гігієнічний стан умов праці задовільний. На бригадах організовані польові стани.

4.2 Техніка безпеки та пожежна безпека за вирощування бобів кормових

Перед початком збиральних робіт комбайнер повинен пройти інструктаж з охорони праці та впевнитись, що збиральний комбайн, жатка і причіп знаходяться в технічно справному стані, оглянути стан кріплення сходинок до кабіни, перевірити стан справності інструменту, наявність захисних огорожень обертових й рухомих вузлів та механізмів, їх справність та надійність закріплення. Ознайомитись з маршрутом руху та рельєфом поля, визначити місця поворотів. Впевнитись, що поблизу комбайна немає сторонніх осіб, подати звуковий сигнал, запустити двигун і перевірити роботу всіх механізмів на різних режимах, починаючи з низької частоти обертання колінчастого вала.

Перевірити наявність первинних засобів пожежогасіння та їх розміщення в місцях, спеціально передбачених для цих цілей, ознайомитись з правилами користування ними та забезпечити до них вільний доступ. Не дозволяється керувати комбайном стороннім особам, не закріпленим за даним комбайном наказом по господарству. Не дозволяється виходити з кабіни під час руху та залишати комбайн з працюючим двигуном. При транспортуванні зерна бобів кормових від комбайна забороняється знаходитись людям в кузові транспортного засобу.

Для відпочинку в полі встановлюють пересувні вагончики, або виділяють спеціальні місця, про розміщення яких завчасно повідомляють всім працюючим. Під час переїздів необхідно дотримуватись завчасно розробленого маршруту. Перед початком роботи в темний час доби слід перевірити надійність кріплення і роботу електрообладнання комбайну. Заправляти комбайн паливом треба у світлий час доби, в особливих випадках при вимушеній заправці в нічній час слід користуватись переносною електричною лампою або освітленням від іншого комбайна чи автомобіля.

Колеса навантажувачів-стогокладів за заготівлі соломи після обмолоту зерна бобів кормових встановлюють на максимальну ширину колії, це підвищує

їх поперечну стійкість. Для збільшення поздовжньої стійкості їх зрівноважують додатковим вантажем масою 500-600 кг. Під час руху не дозволяється піднімати навантажені соломою вила вище 1,5 м від поверхні землі. Робота стогокладів допускається на схилах, крутизна яких не перевищує 3-6°. При швидкості вітру понад 10 м/с працювати забороняється.

Скиртоправами можуть працювати особи, які пройшли інструктаж, медичний огляд і не мають протипоказань. На скирті одночасно можуть працювати не більше 6 скиртоправів, вони повинні перебувати не ближче 1,5 м від краю скирти. Забороняється скиртувати під час грози та швидкості вітру понад 10 м/с.

Протипожежні заходи під час збирання врожаю бобів кормових передбачають допуск до роботи на комбайнах, тракторах, автомобілях та інших машинах, зайнятих на збиранні врожаю, осіб, які пройшли навчання з пожежної безпеки і мають відповідні посвідчення.

Не допускається перегрівання двигуна (несправності, які до цього призводять, слід негайно усувати). Під час роботи необхідно: систематично перевіряти технічний стан системи охолодження і своєчасно регулювати паливну апаратуру, старанно очищати колектор двигуна і випускні труби від пилу, соломи, випадково-пролитого пального, не допускати протікання в з'єднання паливної системи. Іскрогасник і випускні труби регулярно очищати від нагару.

Збиральні комбайни укомплектовують двома вогнегасниками, чотирима лопатами, п'ять-шість мітлами або швабрами, рядном або брезентом розміром 2х2 м, ящиком з піском і металевим ящиком з кришкою для ганчірок. Їх розміщують у зручних для користування місцях. На жатці має бути лопата і три-чотири мітли або швабри. Трактори і автомобілі обладнують іскрогасником, вогнегасником і лопатою. Періодично перевіряють кріплення барабана, бітерів на валах, величину зазору між деталями комбайна, які обертаються, щоб не допустити їх надмірного тертя і нагрівання. Щоб не

допустити перегрівання підшипників, їх змащують відповідно до таблиці мащення.

Ремонт або технічне обслуговування комбайна в польових умовах здійснюється на спеціально підготовленому майданчик, у розміщеному на відстані не менше, ніж 30 м від масиву і проораною смугою, шириною не менше 4-х метрів. Заправляють паливні баки на проораних смугах або дорогах виключно закритим способом, відкручують пробку паливного бака спеціальним ключем. Ділянку поля, виділену для скиртування бобової соломи проорюють захисною смугою, шириною не менше як 3 м, обладнують блискавковідводом і первинними засобами пожежогасіння. Встановлювати скирти необхідно не ближче 30 м від повітряних ліній електропередач, автомобільних і польових доріг і не ближче 100 м від будівель, споруд, залізничних колій та лісових масивів.

4.3 Надзвичайні ситуації і захист населення

Сьогоднішня ситуація в Україні щодо небезпечних природних явищ, аварій і катастроф характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості надзвичайних ситуацій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству та навколишньому середовищу, а також стабільності розвитку економіки країни. До роботи в районі надзвичайної ситуації необхідно залучати значну кількість людських, матеріальних і технічних ресурсів. Запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідація їх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків перетворилося на загальнодержавну проблему.

Велика кількість захворювань, а також отруєнь виникає через проникнення токсичних речовин (газів, парів, аерозолів) в організм людини головним чином через органи дихання. Цей шлях дуже небезпечний, тому що шкідливі речовини безпосередньо потрапляють у кров і розносяться по всьому організму. Аерозолі викликають загальнотоксичну дію у результаті

проникнення пилових часточок (до 5 мкм), в альвеоли, частково або повністю розчиняються в лімфі і, поступаючи у кров, викликають інтоксикацію.

Вибухопожежна небезпека – наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або їх сумішей, а також окислювачів, які здатні вибухати і горіти за певних умов. За горіння багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше, ніж від вогню. При пожежах в повітря виділяється багато токсичних речовин: чадний газ, синильна, соляна й мурашкова кислоти, метанол, формальдегід та інших високотоксичних речовин. Найбільш вибухо- та пожежонебезпечні суміші з повітрям утворюються при витoku газоподібних та зріджених вуглеводних продуктів метану, пропану, бутану, етилену, пропилену тощо.

Більше 63 % пожеж у промисловості обумовлено помилками людей або їх некомпетентністю. Коли господарство скорочує штати й бюджет аварійних служб, знижується ефективність їх функціонування, різко виростає ризик виникнення пожеж та вибухів, а також рівень людських та матеріальних втрат. Оцінка вибухопожежонебезпеки об'єкта здійснюється за результатами відповідного аналізу пожежонебезпеки будівель, приміщень, інших споруд, характеру технологічних процесів та пожежонебезпечних властивостей речовин, які в них обертаються або знаходяться, з метою виявлення можливих обставин і причин виникнення вибухів і пожеж та їх наслідків.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Забруднення ґрунтів

Забруднення ґрунтів – це накопичення в ґрунтах речовин, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості. Землі вважаються забрудненими, якщо в їх складі виявлені негативні кількісні або якісні зміни, що сталися в результаті господарської діяльності чи впливу інших чинників. При цьому зміни можуть бути зумовлені не тільки появою в зоні аерації нових шкочочинних речовин, яких раніше не було, а і збільшенням вмісту речовин, що перевищує їх гранично допустиму концентрацію, які характерні для складу незабрудненого ґрунту земель сільськогосподарського призначення.

Факти забруднення земель та ґрунтів встановлюються уповноваженими особами, які здійснюють державний контроль за додержанням вимог природоохоронного законодавства шляхом оформлення актів перевірок, протоколів про адміністративне правопорушення та інших матеріалів, що підтверджують факт забруднення земель. Розміри шкоди обчислюються уповноваженими особами, що здійснюють державний контроль за додержанням вимог природоохоронного законодавства, на основі актів перевірок, протоколів про адміністративне правопорушення та інших матеріалів, що підтверджують факт забруднення земель, протягом шести місяців з дня виявлення порушення.

Забруднюючі речовини, що спричинили забруднення земельної ділянки, поділені на 4 групи небезпечності, основою для визначення яких є величини гранично допустимих концентрацій (ГДК) та орієнтовно допустимих концентрацій (ОДК) хімічних речовин в ґрунті.

Забороняється несанкціоноване скидання і розміщення небезпечних речовин у підземних горизонтах, на землях природоохоронного, рекреаційного та історико-культурного призначення, у межах водоохоронних зон та зон

санітарної охорони водних об'єктів, в інших місцях, що може створювати небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людини.

У районах можливого забруднення земель викидами від стаціонарних і пересувних джерел проводяться постійні або періодичні обстеження хімічного складу ґрунтів з метою виявлення та визначення їх негативного впливу на здоров'я людини, а також окремих видів природних ресурсів і довкілля в цілому (стаття 45 Закону України «Про охорону земель»).

5.2 Забруднення водних ресурсів

Гідросфера забруднюється внаслідок: скиду забруднених стічних вод сільськогосподарським виробництвом та населеними пунктами, викидами шкідливих речовин під час аварій та катастроф; за міграції небезпечних речовин у водне середовище з ґрунту та атмосфери.

Фізичне забруднення води – збільшення нерозчинних часток (глина, пісок, мул), внаслідок чого зменшується прозорість води, погіршуються умови росту та розвитку водоростей, риб та інших водних організмів.

Хімічне забруднення – забруднення води сполуками неорганічного та органічного походження (особливої шкоди завдають нафтопродукти, пестициди, токсичні речовини, поверхнево-активні речовини). Посилення їх шкідливої дії відбувається за рахунок кумулятивного ефекту.

Біологічне забруднення – забруднення стоками, що містять велику кількість мікроорганізмів, особливо небезпечним є забруднення хвороботворними мікроорганізмами.

Теплове забруднення - скидання у водойми теплих вод після охолодження виробничих процесів. Вода з температурою вище 26°C пригнічує розвиток більшості водних організмів.

Антропогенне теплове забруднення біосфери в загальному масштабі незначне і не завдає відчутної шкоди природі. У деяких випадках теплову енергію використовують для обігріву ставків, що сприяє збільшенню обсягів вирощування риби.

Виробничі стічні води – це використані води, що підлягають обов'язковому очищенню від шкідливих домішок перед скидом. Брудні стічні води повинні надходити в спеціальні відстійники, де вони очищуються. Для очищення стічних вод необхідні спеціальні очисні споруди та використання складних технологічних процесів. Очищення стічних вод передбачає видалення або руйнування забруднювачів, які в них містяться та знищення шкідливих мікроорганізмів.

Методами очищення стічних вод у природних умовах є механічне і біологічне, у штучних умовах (механічне, біологічне, хімічне). Наслідки забруднення гідросфери призводять до зменшення кількості чистої прісної води, порушення життєдіяльності живих організмів водойм, вимирання окремих видів організмів, порушення ланцюгів живлення у біоценозах.

Вплив забруднення гідросфери на людину наступний: поширення інфекційних захворювань, споживання небезпечних для здоров'я речовин разом з питною водою, рибою та іншими продуктами, збільшення фінансових витрат для очищення води для споживання, проблема екологічно безпечною для здоров'я людей відпочинку біля водоймищ.

Причиною забруднення водних ресурсів є хімізація сільського господарства, міграція небезпечних речовин з атмосфери та гідросфери, а наслідками забруднення є зменшення території, що вкрита рослинністю, зменшення площі лісів, зниження родючості ґрунтів та опустелювання, погіршення умов росту та розвитку рослинного світу, міграція небезпечних речовин у гідросферу. Накопичення небезпечних речовин у біологічних ланцюгах живлення призводить до споживання забруднених харчових продуктів і збільшення алергічних хвороб.

5.3 Забруднення атмосферного повітря

Атмосфера забруднюється аерозолями важких металів, синтетичними сполуками, радіоактивними та канцерогенними речовинами – їх понад 500. Найбільш поширеними речовинами, що забруднюють атмосферу є оксид

карбону CO, двоокис карбону (вуглекислий газ) CO₂, двоокис сульфуру SO₂, оксид нітрогену NO₂, вуглеводні, пил. Рівень забруднення атмосфери в глобальному масштабі при цьому, як правило, залишається фоновим. Антропогенне забруднення характеризується численністю видів та джерел використання практично всіх хімічних елементів для забезпечення сучасних технологічних процесів.

Основними фізико-хімічними характеристиками забруднювачів повітря є їх хімічний склад та щільність, а для газоподібних речовин їх леткість (швидкість випаровування), пружність та тиск пари, температура кипіння. Масова концентрація всіх викидів вимірюється в мг/м та приводиться до нормальних умов, тобто 20°C і 760 мм ртутного стовпчика.

Наслідки забруднення атмосфери: парниковий ефект – глобальне потепління клімату, утворення озонових дір, зменшення прозорості атмосфери та збільшення хмарності, смог, кислотні дощі, корозія металевих конструкцій, порушення фотозахисту рослин.

Вплив забруднення атмосфери на людину наступний: зниження загального імунітету організму та підвищення вразливості організму до інфекцій, підвищення дитячої захворюваності, поширення хронічних захворювань: бронхіту, рахіту, підвищення кількості алергічних захворювань.

5.4 Захист рослинного і тваринного світу

На жаль, вплив господарської діяльності людини здебільшого приносить шкоду дикій природі, спричиняючи зникнення багатьох видів рослин і тварин, кількісне скорочення популяцій і зменшення територій їх поширення. Небезпека зростає, коли забруднюються річки й повітря. Багато рослин і тварин, які зустрічались раніше, тепер стали рідкісними.

Господарська діяльність людей та мисливство є причиною того, що зникло багато видів тварин. Згубним для тварин стало знищення місць їх проживання – вирубування лісів, осушення боліт, розорювання цілинних земель. У 1993 р. в Україні прийнято Закон «Про тваринний світ», у якому

однією з головних вимог щодо охорони і раціонального використання тварин є збереження природних умов їх існування.

Катастрофічні наслідки непоміркованої господарської діяльності примусили людину шукати шляхи для виправлення ситуації. В Україні проводяться заходи щодо охорони та відновлення рослинного і тваринного світу. Одним з них є реакліматизація – штучне повернення в певну місцевість виду, що раніше там існував. Методи боротьби з негативним антропогенним впливом на навколишнє середовище поділяються на:

технологічні – екологічний моніторинг, створення ресурсо- та енергозберігаючої техніки, впровадження безвідходних технологій, попередження аварій та катастроф, раціональне використання природних ресурсів, застосування новітніх систем очисних фільтрів, нормування забруднень, озеленення, проведення спеціальних природоохоронних та відновлювальних заходів;

економічно-правові – екологічне законодавство, екологічний аудит та експертиза, дійова система стимулів та штрафних санкцій, інформаційне та правове обслуговування з питань природокористування.

соціальні – екологічна освіта та виховання, створення екологічних громадських організацій.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження, проведені за кліматичних умов 2022-2023 рр. на чорноземі типовому малогумусному легкосуглинковому дозволили сформулювати наступні висновки:

1. Аналіз отриманих результатів показав, що боби кормові сорту Сіріус залежно від року вирощування мали неоднакову реакцію на зовнішні чинники й з незначною затримкою вступали у різні періоди розвитку, але фази досягання вони досягали швидше, ніж сорт Візир.

2. Боби сорту Візир у фазі повної стиглості у 2022 р. перевищували рослини сорту Сіріус на 1,8%, а в 2023 рр. – на 2,7%. У фазах бутонізації, цвітіння та утворення зелених бобів висота рослин сорту Сіріус також була меншою, ніж в контролі.

3. Представлені результати показали, що в 2022 і 2023 рр. сорт Сіріус мав відповідно на 5,4% та на 2,1% вищу урожайність зерна, ніж сорт Візир. Середня продуктивність бобів кормових сорту Сіріус на 1,2 ц/га або на 3,9% була більшою, порівняно з контролем.

4. Маса 1000 насінин у 2022 р. у сорту Візир на 1,3% була меншою, ніж у сорту Сіріус, а в 2023 р. різниця становила 1,2%. Середня за роки досліджень міжсортова різниця складала 1,7%, адже цей показник у бобів кормових Візир сягав 437,5 г, а сорту Сіріус – 445,0 г.

5. Зерно сорту Сіріус характеризувалось на 1,12% більшою кількістю сухої речовини, на 0,92% – сирого протеїну та на 0,42% – безазотистих екстрактивних речовин, проте, у бобів кормових сорту Візир було зафіксовано на 0,11% більшу кількість клітковини і на 0,12% більшу кількість жиру, ніж у дослідного сорту.

6. У зерні сорту бобів кормових Сіріус вміст перетравного протеїну на 3,3% і перетравних безазотистих екстрактивних речовин на 0,8% був більшим, а перетравної клітковини на 1,8% та перетравного жиру на 27,8% був меншим, ніж у сорту Візир. Очікуване і фактичне жировідкладання від використання

зерна сорту Сіріус на 1,1% і на 1,0% переважало контроль, а кормових одиниць на 0,8% було більшим.

7. Кількість обмінної енергії, що отримується за перетравлення зерна бобів кормових сорту Сіріус на 2,6% є більшою, адже вміст енергетичних кормових одиниць у цього сорту на 2,2% перевищує боби кормові сорту Візир.

8. Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну у бобів кормових сорту Візир відповідно на 4,7 % та на 8,2 % був меншим, ніж в сорту Сіріус. Різниця у 1,7 ц/га виходу кормових одиниць у сорту Сіріус сприяла збільшенню на 0,2 ц приростів маси тварин.

9. Вирощування сорту Візир на зерно має на 3,9% вищу собівартість і нижчий чистий прибуток, ніж сорту Сіріус. При цьому рентабельність вирощування бобів кормових сорту Сіріус для одержання зерна на 1,2% є більшою за використання сорту Візир.

10. Сорт Сіріус дозволяє отримати на 5,2% більше сухої речовини з одиниці площі, ніж сорт Візир. Кількість обмінної енергії отримана з зерна бобів сорту Візир на 3,2%, а енергоємність врожаю на 8,6% є меншою, ніж у сорту Сіріус. Коефіцієнт енергетичної ефективності у сорту Сіріус на 11,8% був більшим, ніж у сорту Візир.

Пропозиції виробництву

За результатами хімічного аналізу, вирощених у 2022-2023 рр. бобів кормових можна відзначити сорт Сіріус, зерно якого у різні за гідротермічними умовами роки містило більшу кількість сирого протеїну. У подальшому його рекомендується використовувати в якості вихідного матеріалу для створення цінних високопротеїнових й високоенергетичних сортів, що характеризуються підвищеною поживністю зернової маси та високим рівнем урожайності.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бабич А.О., Барвінченко О.В. Оцінка гібридів F1 кормових бобів. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 52. С. 77-82.
2. Бабич А.О., Барвінченко О.В. Характеристика вихідного матеріалу кормових бобів за показниками якості насіння. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 160-163.
3. Бабич А.О., Іванюк С.В., Бабій С.І. Індекс екологічної пластичності сортів бобів кормових. *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 64. С. 18-24.
4. Бабич А.О., Іванюк С.В., Колісник С.І., Барвінченко О.В. Мінливість кількісних ознак кормових бобів. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 74-76.
5. 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.
6. Багай Т. Вплив Максимарину на ріст, розвиток та врожайність бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. «*Актуальні проблеми агропромислового виробництва України*». Львів-Оброшине, 18 лист. 2015 р. Оброшине, 2015. С. 4.
7. Багай Т. Вплив мінеральних добрив на симбіотичну діяльність бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. «*Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: теорія, практика, інновації*»: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 6 лист. 2018 р. Оброшине, 2018. С. 5.
8. Багай Т.І. Вплив Максимарину на ріст, розвиток та зернову продуктивність бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Агрономія і біологія. 2016. Вип. 2. С. 165-168.

9. Багай Т.І., Іванюк В.Я. Вплив мінерального живлення на формування симбіотичного апарату рослинами бобів кормових. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. Вінниця: Твори, 2018. Вип. 4. С. 95-104.
10. Багай Т., Панасюк О., Панасюк Р. Вплив удобрення на врожайність та насіннєві показники бобів кормових. *«Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій»*: матеріали ХІХ Міжнар. наук.-практ. форуму, 19-21 верес. 2018 р. Львів, 2018. С. 84-86.
11. Багай Т. Способи усунення апікального домінування бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2018. № 22 (2). С. 4-66.
12. Багай Т. Теоретичні основи застосування позакореневого живлення рослин. *«Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій і розвитку сільських територій»*: матеріали ХV Міжнародного наукпракт форуму, 24-26 верес. 2014 р. Львів, 2014. С. 128-131.
13. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. Біологічні основи овочівництва (Бобові (Горох, Квасоля, Біб овочевий)). К.: Арістей, 2005. 348 с.
14. Барвінченко О.В. Вихідний матеріал кормових бобів для селекції на продуктивність. *Збірник матеріалів третьої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів*. 17-19 березня 2003 р. Вінниця, 2003. С. 104-106.
15. Барвінченко О.В. Оцінка сортозразків кормових бобів за господарсько-цінними ознаками в умовах центрального Лісостепу України. *«Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення»*: тези Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів. Дніпропетровськ, 2000. С. 96.
16. Барвінченко О.В. Характеристика сортозразків кормових бобів за параметрами стабільності. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 6. С. 76-78.

17. Вишневецька О. Не допустити дефіциту білка на Поліссі. *Аграрний тиждень*. Україна. № 10, 12 <https://a7d.com.ua/plants/6262-ne-dopustiti-defcitu-blka-na-polss.html>
18. Вишнівський П.С., Камінський В.Ф. Зернобобові культури в умовах зміни клімату. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 77. С. 110-117.
19. Гойсюк Ю.В. Вдосконалення агротехнічних заходів вирощування кормових бобів в умовах Південно-Західної частини Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 – рослинництво / Ю. В. Гойсюк. К., 2001. 20 с.
20. Гойсюк Ю.В. Підвищення ефективності агротехнічних заходів та зменшення долі хімічного впливу при вирощуванні кормових бобів. *Вісник Державної агроєкологічної академії України*. 1999. № 1/2. С. 168-172.
21. Данильченко О.М., Жатова Г.О. Урожайність і якість насіння кормових бобів та сочевиці залежно від інокуляції бактеріальними препаратами і внесення мінеральних добрив. *Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету*. 2016. № 1(53), т. 1. С. 94-101.
22. Данкевич Л.А. Генетичне профілювання бактерій роду *Pseudomonas*, що уражують бобові культури. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2018. Т. 22. С. 120-125.
23. Дужак А. Якість кормів задає тон ефективній годівлі. *Пропозиція*. 2012. № 1. С. 117-118.
24. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручн. / за ред. В.О. Єщенка. К.: Дія, 2005. 288 с.
25. Захист сільськогосподарських культур, який можна побачити. *Агрономіка*. № 1. 2016. С. 6-7.
26. Злотенко О.Ю. Формування врожайності суміші вівса та кормових бобів залежно від мінерального живлення та норм висіву компонентів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2012. Вип. 54 (2). С. 27-32.
27. Зосимчук О.А., Зосимчук М.Д. Вирощування малопоширених і нетрадиційних кормових культур на осушуваних торфових ґрунтах

- Західного Полісся. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2009. № 13. С. 434-440.
28. Зубець М.В., Ситник В.П. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України. К.: Урожай, 2004. 558 с.
29. Інформаційна база даних хімічного складу кормів України для організації обґрунтованої годівлі сільськогосподарських тварин / за ред. Г. О. Богданова, Є. В. Руденка. Х.: Інститут тваринництва, 2009. 215 с.
30. Кифорук В.В. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на формування продуктивності кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 53. С. 126-130.
31. Кифорук В.В. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на формування продуктивності кормових бобів в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 183-185.
32. Кифорук В.В. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на формування продуктивності кормових бобів в умовах правобережного Лісостепу України. «Сучасна аграрна наука: напрямки досліджень, стан і перспективи»: збірник матеріалів четвертої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів, 5-7 квітня 2004 р. 2004. С. 78-81.
33. Кифорук В.В. Формування продуктивності бобів кормових в умовах правобережного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 11. С. 80-8.
34. Кобак С.Я. Формування урожаю кормових бобів залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2003. Спецвипуск. С. 86-88.
35. Колісник С.І., Іванюк С.В., Темченко І.В. Новий районований сорт кормових бобів Білун. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. 2000. Вип. 7. С. 65-67.
36. Костюк О. Формування урожаю зелених бобів залежно від чеканки рослин бобу овочевого в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2013. № 17(2). С. 140-144.

37. Коць С.Я., Маліченко С.М., Кругова О.Д., Мандровська Н.М., Кириченко О.В. Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. К.: Логос, 2001. 271 с.
38. Краснопольська А.Ф. Бобові на присадибній ділянці. *Дім. Сад. Город.* 1996. № 5. С. 9.
39. Кутовенко В.Б., Гаврилюк Н.С. Господарсько-біологічна оцінка сортів бобу овочевого. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* 2012. Вип. 176. С. 215-219.
40. Кутовенко В.Б., Канівець О.В. Вплив чеканки (прищипування) верхівок рослин бобу овочевого на дружність настання технічної та біологічної стиглості бобів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* 2011. Вип. 162, ч. 1. С. 220-223.
41. Липовий В.Г., Князюк О.А., Шевчук О.А. Продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос залежно від елементів технології вирощування та регуляторів росту. *Сільське господарство та лісівництво.* 2018. № 10. С. 74-83.
42. Лихочвор В., Борисюк В., Багай Т., Панасюк О. Вплив гідротермічних умов західного Лісостепу України на ріст та розвиток кормових бобів за різних норм мінеральних добрив. *Вісник Львівського національного аграрного університету.* 2015. № 19. С. 124-128.
43. Личманюк Ю.В., Кравчук І.М., Олійник Т.В., Шевчук О.А. Лабораторна схожість насіння бобів кормових за використання стимуляторів росту. *«Veda a technologicke: krok do budoucnosti – 2019»*: materialy XIV Mezinarodni Vedecko-Prakticka Konference. 2019. Vol. 8. P. 8-10.
44. Марчук Ю.М., Ільченко І.В., Матвієнко В.О., Білецька І.В., Шевчук О.А. Вплив різних регуляторів росту рослин на насінневу продуктивність рослин бобів кормових. *«Dny veda – 2016»*: materialy XII Mezinarodni vedecko-practicka konference. 2016. Dil 16. P. 49-51.
45. Материнський П.В. Вплив бактеріальних і мінеральних добрив та стимуляторів росту на урожайність зерна кормових бобів. *«Сучасна аграрна*

наука: напрями досліджень, стан і перспективи»: збірник матеріалів першої наукової міжвузівської конференції аспірантів і молодих викладачів. Вінниця, 2001. С. 4-5.

46. Материнський П.В. Шляхи підвищення продуктивності кормових бобів в умовах Центрального Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 47. 2001. С. 126-127.
47. Материнський П.В. Фактори інтенсифікації виробництва зерна кормових бобів в умовах Центрального Лісостепу України. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. 2001. Вип. 9. С. 70-74.
48. Материнський П.В. Формування індивідуальної продуктивності кормових бобів залежно від впливу бактеріальних та мінеральних добрив в умовах Центрального Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 139-142.
49. Материнський П.В. Формування продуктивності кормових бобів залежно від впливу інокуляції, доз мінеральних добрив та позакореневих підживлень в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 – рослинництво/ П.В. Материнський; Вінницькій держ. аграр. ун-т. Вінниця, 2004. 20 с.
50. Моргун В., Коць С. Бактеризація посівного матеріалу бобових. *Пропозиція*. 2007. № 3. С. 14-18.
51. Мухіна М., Смирнова А., Черкай З., Талалаєва І. Корми і біологічно активні кормові добавки для тварин: підручн. М.: Колос, 2008. 271 с.
52. Нідзельський В.А. Агробіологічні засади вирощування бобів кормових. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2016. № 1(1). С. 101-107.
53. Нідзельський В.А. Вплив технологічних елементів на динаміку наростання асиміляційної поверхні кормових бобів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2012. Вип. 176. С. 62-67.

54. Нідзельський В.А., Мокрієнко В.А. Кормові боби – цінна зернобобова культура. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2012. Вип. 176. С. 69-74.
55. Оліфір Ю., Багай Т., Борисюк В., Іванюк В. Вплив рівня мінерального удобрення та позакореневого підживлення на урожайність бобів кормових в умовах західного Лісостепу України. *Передгірське та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 117-127.
56. Онищук Д.М., Лихочвор В.В. Кормові боби. Львів: Українські технології, 2002. 39 с.
57. Осадець Я., Вівчарик В. Кормові боби – цінна кормова культура. *Пропозиція*. 2002. № 11. С. 45-47.
58. Петриченко В.Ф., Бернадзіковський С.А., Материнський П.В. Сучасна технологія вирощування кормових бобів на зерно. Завершені наукові розробки «*Регіональний центр наукового забезпечення – виробництва*». Вінниця. 2002. С. 64.
59. Петриненко В.Ф., Каліфський В.Ф., Патица В.П. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 3-6.
60. Петриченко В.Ф., Материнський П.В. Фотосинтетична діяльність і продуктивність кормових бобів залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 143-147.
61. Приходько В.О., Полторецький С.П. Динаміка наростання маси врожаю змішаних посівів кукурудзи залежно від бобового компоненту, схеми сівби і фону удобрення. «*Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: літні диспути*»: тези доп. I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 1-2 серпня 2019 р. Дніпро, 2019. С. 583-589.
62. Приходько В.О. Продуктивність змішаних посівів кукурудзи з соєю і бобами в південній частині правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2011. № 1. С. 149-155.

63. Приходько В.О. Структура силосної маси змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами в залежності від схеми сівби і бобового компоненту. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2011. № 2. С. 142-147.
64. Ренштейн Л.К. Із злаково-бобових сумішок. *Тваринництво України*. 2008. № 5. С. 40-41
65. Савченко В.О. Симбіотична та зернова продуктивність бобів кормових залежно від способу передпосівної обробки насіння та системи удобрення в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 77. С. 174-180.
66. Свириденко Т.М. Незаслужено забуті боби. *Дім, Сад, Город*. 2002 № 7. С. 5-6.
67. Сич З.Д., Бобось І.М., Кутовенко В.Б. Рекомендації з вирощування малопоширених бобових овочевих культур в Лісостепу України. К.: НУБіП України. 2010. 41 с.
68. Тимчук В.М., Бондаренко Є.С., Тимчук С.М. Зміни потенціалу зернобобових культур. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 24. С. 64-71.
69. Черелеха Б.І. Щоб урожайлися бобові. *Земля і люди України*. 1996. № 3. С. 13.
70. Чернолата Л. П., Запарнюк В.І., Лаптеєв О.О. Моніторинг хімічного складу та поживності кормів як основа високопротеїнової годівлі сільськогосподарських тварин. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 40. С. 100-102.
71. Шевчук О.А., Ходаніцька О.О., Ткачук О.О., Вергелі В.І. Морфогенез проростків і посівні характеристики насіння бобів кормових за використання ретардантів. *Вісник Уманського національного університету садівництва: наук.-вироб. жур.* 2019. № 2. С. 43-47.
72. Яцик М.В., Воропай Г.В., Кіка С.М. Досвід та перспективи вирощування високопродуктивних кормових культур (пайзи, амаранту та кормових бобів) на осушуваних землях в умовах змін клімату. *Меліорація і водне господарство*. 2017. Вип. 105. С. 61-66.

73. Hebblethwaite P.D. The faba bean (*Vicia faba* L.). A basis for improvement for resistance to biotic and abiotic stresses. Cordoba, Spain, 2012. P. 151-166.
74. Kmiecik W., Lisiewska Z., Jaworska G. Effect of storage conditions on the technological value of dill. *Folia Horticulturae*. 2001. P. 33-43.
75. Molecular biology and crop improvement. A case study of wheat, oilseed rape and faba beans. Cambridge. 1986. 114 p.
76. Poniedziałek M. The effect of sowing terms upon the yield and course of phenological phases of fine-seed cultivar of faba bean. 2001. P. 23-31.
77. Suso M.J., Moreno M.T. Variation in outcrossing rate and genetic structure on six cultivars of *Vicia faba* L. As affected by geographic location and year. *Plant Breeding*. 1999. P. 347-350.
78. Wallace E.A., Terry R.E. Handbook of soil Conditioners: substances that enhance the physical properties of soil. New York, 1998. 600 p.