

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Белан Анастасія Вікторівна

УДК 631.559:631.526.3:633.35

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Формування врожайності бобів кормових залежно від сортових особливостей

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

А. В. Белан

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Стоцька Світлана Василівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Белан А. В. «Формування врожайності бобів кормових залежно від сортових особливостей». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2023 р.

У кваліфікаційній роботі представлені результати досліджень впливу сортових особливостей на врожайність насіння бобів кормових.

Дослідження показали, що протягом 2022–2023 рр. найбільшу польову схожість 79,48 %, виживаність рослин 88,54 % і густоту рослин на час збирання 38,64 шт./м² відмічено на варіанті з сортом Візир. Найбільшу висоту рослин бобів кормових 99,8 см відмічено у фазу фізіологічна стиглість насіння у сорту Візир. Сорт Візир повністю реалізував свої сортові особливості і мав найбільшу площу листкової поверхні 53,95 тис. м²/га у фазу наливання насіння.

Найбільший вихід сухої речовини 10,38 т/га ми отримали на варіанті з сортом Візир у фазу фізіологічна стиглість насіння.

У роки досліджень (2022–2023 рр.) максимальна кількість бульбочок 50,1 і кількість активних бульбочок 46,4 шт./рослину відмічено у фазу зелені боби на варіанті з сортом Візир. Хімічний аналіз стебел рослин бобів кормових показав, що найбільший вміст протеїну 6,10 %, жиру 1,10 %, клітковини 44,84 %, золи 6,63 % мав сорт Візир.

В умовах ФГ «Данько» серед сортів бобів кормових найбільш продуктивним (2,95 т/га) та економічно заощадливим (176 % рівень рентабельності) виявився сорт Візир.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу мікродобрив на врожайність насіння бобів кормових.

Ключові слова: сорти: Сіріус, Хоростівські, Візир, схожість рослин, виживаність, висота рослин, асиміляційна поверхня, хімічний аналіз стебел, врожайність, економічна ефективність.

Belan A. V. "Formation of the yield of fodder beans depending on varietal characteristics." - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for the master's degree in specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification paper presents the results of research on the influence of varietal characteristics on the yield of fodder bean seeds.

Studies have shown that during 2022-2023, the highest field germination of 79,48%, plant survival of 88,54%, and plant density at the time of harvesting of 38,64 pcs./m² was noted on the variant with the Vizyr variety.

The highest height of fodder bean plants of 99,8 cm was recorded in the phase of physiological seed maturity in the Vizyr variety.

The Vizyr variety fully realized its varietal characteristics and had the largest leaf surface area of 53,95 thousand m²/ha in the seeding phase.

We obtained the highest yield of dry matter of 10,38 t/ha on the variant with the Vizyr variety in the phase of physiological seed maturity

In the years of research (2022–2023), the maximum number of nodules of 50,1 and the number of active nodules of 46,4 pcs./plant was noted in the phase of green beans on the variant with the Vizyr variety.

The chemical analysis of the stems of fodder bean plants showed that the Vizyr variety had the highest content of protein 6.10 %, fat 1,10 %, fiber 44,84 %, and ash 6,63 %.

Under the conditions of FG "Danko" among fodder bean varieties, the most productive (2.95 t/ha) and economically economical (176% profitability level) variety was Vizyr.

Prospects for further research are to study the influence of microfertilizers on the yield of fodder bean seeds.

Key words: Sirius, Khorostivski, Vizyr, plant similarity, survival, plant height, assimilation surface, chemical analysis of stems, yield, economic efficiency.

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	7
1.1. Агротехніка вирощування бобів кормових в Україні.....	7
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	11
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	12
3.1. Технологія вирощування бобів кормових в умовах ФГ «Данько».....	12
3.2. Вплив сортових особливостей на продуктивність бобів кормових.....	13
3.3. Економічна ефективність бобів кормових.....	22
Висновки та пропозиції виробництву.....	23
Список використаної літератури.....	24
Додатки.....	28

ВСТУП

Основним джерелом надходження рослинного білка в галузі кормовиробництва є зернобобові культури, а саме – боби кормові.

Зерно бобів кормових є високопоживним кормом і входить в склад різних комбікормів. Зелену масу бобів кормових і побічну продукцію (солому) поїдають тварини. Боби кормові часто вирощують у сумішках з кукурудзою на зелену масу разом з іншими культурами.

Культура є важливим компонентом у зеленому конвеєрі. За рахунок висіву бобів кормових з суданською травою якість корму (силосу і зеленої маси) значно підвищується. Включаючи в раціони боби кормові значно підвищується продуктивність тваринництва при значно менших затратах кормів на одиницю продукції.

Боби кормові як попередник має великий вплив на наступні культури, а саме, покращує фізичні та хімічні властивості ґрунту, підвищує її родючість, знижує шкідливість хвороб і шкідників. Боби кормові мають велику кількість позитивних ефектів на послідувачі культури в проміжних і змішаних посівах.

Боби кормові фіксують велику кількість атмосферного азоту, значна його частина використовується рослинами, але деяка частина залишається невикористана в ґрунті і в бульбочках.

Основним нашим завданням є вивчення впливу сортових особливостей на формування урожайності насіння бобів кормових.

Мета роботи встановити залежність у формуванні продуктивності насіння від впливу сортових особливостей бобів кормових.

Завданням досліджень визначити польову схожість, виживаність та врожайність зерна залежно від сортових особливостей.

Об'єкт дослідження: ріст рослин, кількість бульбочок та фотосинтетична і насіннева продуктивність бобів кормових залежно від сортових особливостей.

Предмет дослідження: сорти, боби кормові, врожайність, економічна ефективність.

Методи дослідження: візуальний – для визначення фенологічних фаз росту і розвитку; біохімічний – для визначення хімічного складу насіння; статистичний – дисперсійний аналіз однофакторного досліду, розрахунковий – визначення економічної ефективності.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Белан А. В. Динаміка формування площі листкової поверхні бобів кормових залежно від впливу сортових особливостей. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. III. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2023. С.
2. Якимцев О. В., Савчук М. А., Белан А. В. О. С. та ін. Вплив інокуляції насіння формування висоти рослин сої. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. III. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2023. С.
3. Савчук М. А. Якимцев О. В., Белан А. В. та ін. Вплив інокуляції насіння на висоту рослин кvasолі. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. III. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2023. С.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота містить 30 сторінок, 6 рисунків і 9 таблиць та 2 додатки. Список літератури налічує 40 джерел. У додатках наведено статистичну обробку урожайності бобів кормових.

Практичне значення отриманих результатів. Вирощування нового сорту Візир в умовах ФГ « Данько» гарантує отримання врожаю насіння бобів кормових 2,95 т/га.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Агротехніка вирощування бобів кормових в Україні

Зернобобові культури мають велике значення в сільському господарстві України, яке визначається високим вмістом в їх зерні рослинного білка, що є важливою складовою частиною харчування людини і тварин. Високим вмістом білка в зерні бобів кормових визначається їх харчове та кормове значення. Зерно бобових культур здатне замінити м'ясо. У багатьох країнах (Індія, Китай), де харч людини складається майже виключно з рослинних продуктів, боби кормові звичайно споживають у великій кількості. Харчове значення бобових збільшується ще й тому, що вони, як правило, особливо в зеленому стані, містять багато вітамінів. Крім споживання у вигляді зерна і борошна, бобові використовуються як цінна сировина для консервної промисловості [7, 17, 22].

Зерно бобових є добрим концентрованим кормом, і особливо цінне при згодовуванні його молодняку і молочній худобі. Крім зерна, багато бобових рослин дають добре сіно, силос і зелений корм. Дуже цінні з погляду кормового значення, також солома і полова бобових [18].

Боби кормові мають цінне агротехнічне значення. Вони мають сильно розвинену кореневу систему, яка має здатність зв'язувати вільний азот повітря з допомогою бульбочкових бактерій, які розвиваються на корінні. Тому він не тільки не виснажує ґрунт на азот, а, навпаки, збагачує його на азотисті сполуки, які залишаються в ґрунті з рослинними рештками [12].

Боби кормові належать до найбільш продуктивних зернобобових культур. Вони містять до 35 % білка, велику кількість вітаміну С (особливо в недозрілих ступках бобів) і являють собою цінний харчовий і кормовий продукт. Як кормовий продукт боби кормові мають значення при годівлі тварин бідними білком кормами (картопля). Солону бобів кормових, яка містить 10 % білка, можна згодовувати тваринам в запареному вигляді в суміші з коренеплодами або у вигляді кормової муки із висушених стебел.

Боби кормові є цінним матеріалом для силосування. Дрібнонасінні сорти бобів кормових забезпечують поживне сіно [1, 3].

Боби овочеві вирощують лише в приватному секторі. Плоди мають цінні смакові якості. Більше їх споживають в Польщі, Італії, США, Китаї. Плоди можуть бути повним заміником м'яса [19].

У порівнянні з іншими зернобобовими культурами боби кормові найменш вибагливі до тепла. Насіння починають проростати за 4–6 °С, у фазі зав'язування і зеленої стиглості бобів найкраща температура 15 – 20 °С. сходи витримують короткочасні заморозки до 4–6 °С. Вегетаційний період залежить від сортових особливостей і може бути в межах 100–130 днів.

До вологи вимогливі, особливо в період від сходів до цвітіння. Боби нестійкі до посухи і непридатні для вирощування в засушливих районах [22].

Боби кормові це світлолюбна культура, довгого світлового дня. Фенологічні фази вегетації затягуються при вирощуванні бобів кормових в умовах півдня [8].

Вони гарно ростуть у вологих районах Західної України і можуть забезпечувати вищу врожайність зерна ніж горох посівний. На зелене добриво їх можна вирощувати як післяжнивню, так і післяукісно та отримувати урожайність зеленої маси 15–18 т/га [25].

Високі врожаї боби кормові забезпечують на родючих ґрунтах, які утримують вологу. При внесенні добрив гарні врожаї можна отримати і на легких супіщаних ґрунтах. Вирощують на осушених торфовищах. На кислих ґрунтах культура росте погано, так як кислотність перешкоджає розвитку бульбочкових бактерій. На перезволожених ґрунтах (з близьким заляганням ґрунтових вод) культура росте погано [13, 29].

Боби кормові добре реагують на вапнування ґрунту, у зв'язку з чим під них доцільно вносити органо-мінеральну суміш з перегною, суперфосфату і вапна [21].

Останнім часом в аграрному виробництві стали широко застосовувати бактеріальні препарати, які не тільки впливають на врожайність

зернобобових культур, а ще сприяють адаптації певних штамів бактерій у ґрунті [4, 9].

У дослідженнях Панчишина В.З., які проведені в умовах Полісся встановлено, що значний вплив на формування продуктивності бобів кормових сорту Вівальді мали удобрення. Найбільша продуктивність бобів кормових 2,27 т/га відмічена на удобреному варіанті де проводили інокуляцію насіння та вносили азоту 20 кг. д.р. та фосфору і калію по 60 кг/га д.р. [31].

Боби кормові позитивно реагують на внесення мікродобрив під час вегетації рослин. Адже вони впливають на обмінні процеси, підвищують стійкість культури до шкочинних чинників та несприятливих кліматичних умов зони вирощування [20, 23, 40].

Внесення мікроелементів в хелатній формі відбувається шляхом нанесення на насінину або позакоренево по листку, шляхом обприскування рослин [2].

Савченко В. О. дослідив, що при одноразовому обприскуванні бобів кормових розчином хлормекват-хлорид на фоні інокульованого насіння приріст був на рівні 15,3 % з урожайністю 0,37 т/га [32].

Деякі дослідники виявили прояв мутагенезу у рослин бобів кормових у сортів Візир, Білун і Оріон. Сорт Оріон був менш чутливий до дії мутагенів ніж сорти Візир та Білун. Тобто рівень виживаності (M2) в порівнянні з стандартом був нижчим [14].

Велика кількість вчених стверджують, що потрібно вносити оптимальні дози мінеральних азотних добрив під боби кормові [26, 31].

Дослідження проведені в умовах ДГ “Бохоницьке” Інституту кормів УААН показали, що суттєвий вплив на формування рівня врожайності бобів кормових мали мінеральні добрива з позакореневим (підживленням) еколистом стандартом (5л/га) [5].

У середині 19 століття було вперше застосовано позакореневе підживлення макроелементами, яке сприяло швидкому росту рослин [35, 36, 37].

Пізніше на початку 19 століття науковці відкрили метод мічених радіоактивних атомів, при якому змогли відокремити елементи, які були поглинуті корінням і листками та їх рух по рослині [39, 39]

Багато науковців трактують, на збільшення продуктивності зернобобових культур значний вплив мають стартові дози азотних мінеральних добрив [10, 30].

Дослідження проведені Савчуком В. О показують, що на рівень врожайності бобів кормових мали вплив такі організовані фактори – інокуляція насіння разом з внесенням мінерального добрива Рексолін і два позакореневих підживлень. Комплексне внесення цих добрив сприяло отриманню врожаю на рівні 3,96 т/га [33].

На збільшення тривалості міжфазних періодів (2 – 6 діб) мали інокуляція насіння та внесення комплексних добрив [15, 16].

Деякі науковці трактують, що на проявлення сортових особливостей зернобобових культур впливає робота різних штамів бактерій, які є постачальником поживних речовин до рослини [24].

Дослідження проведені в колекційному розсаднику Інституту кормів НААН України показали, що в середньому за роки дослідження (2014–2016 рр.) найбільша врожайність зерна кормів бобових відмічена у сортів Віват 3,56 та Вф₁ 8096 3,55 т/га. За параметрами адаптивності сорт Вф₁ 8096 мав нижчу стресотійкість ніж інші сорти бобів кормових [6].

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Польові дослідження проведені в умовах ФГ «Данько» Коростенського району Житомирської області. Загальна площа ділянок 50 м². Повторність триразова.

Схема досліду: *Фактор А – сорти бобів кормових:*

А-1). Сіріус (контроль);

А-2). Хоростівські;

А-3). Візир.

Нами були проведені такі обліки.

1. Облік густоти, польової схожості та виживання рослин, висоту рослин виконували згідно методики Волкодава В. В. [27].
2. Облік площі листкової поверхні бобів кормових визначали за методом відбитків на папері – за методикою Ничипоровича А.А. та ін. (1961) [28].
3. Облік бульбочок за кількістю і активністю проводили за методикою А. О. Бабича [34].
4. Облік врожаю проводили згідно методики Волкодава В. В. [27].
5. Статистичну обробку проводили за методикою Ермантраута Е. Р.[11].

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Технологія вирощування бобів кормових в умовах ФГ «Данько»

Боби кормові вирощувались в польовій сівозміні де попередником була кукурудза на зерно. Зяблевий обробіток ґрунту під кормові боби не відрізнявся від обробітку під горох посівний.

Для збереження вологи ми проводили боронування зябу. Передпосівну культивуацію проводили навесні в один-два сліди на глибину загортання насіння (6–8 см) з одночасним боронуванням.

Сіяли боби кормові одночасно з ранніми зерновими культурами (третьа декада квітня місяця). Для посіву використовували сорти бобів кормових: Сіріус, Хоростівські та Візир. Посів проводили широкорядним способом сівби. Після посіву поле коткували кільчасто-шпоровими котками.

Догляд за посівами включав – розпушування міжрядь та знищення бур'янів на посівах бобів кормових. Обов'язковим прийомом було дворазове боронування: перше до сходів, а друге по сходах (до утворення 4 листка). По мірі з'явлення бур'янів проводили два міжрядних розпушувань. Проти попелиці використовували препарат Бі 58 Новий. Обмолот проводили зернозбиральним комбайном (прямим комбайнуванням) при дружньому досяганні рослин.



Рис. 3.1. Боби кормові, сорт Сіріус, 2022 р.

3.2. Вплив сортових особливостей на продуктивність бобів кормових

Польові дослідження проведені в умовах ФГ «Данько» показали, що як густина рослин так і польова схожість мали певний вплив на формування майбутнього врожаю.

У середньому за роки досліджень (2022–2023 рр.) польова схожість рослин зростає у сорту Візир до 79,48 %, а виживаність рослин при цьому становила 88,54 % (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Вплив сортових особливостей на густоту та виживаність рослин бобів кормових (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	Фаза повні сходи, шт./м ²	Польова схожість, %	Збирання, шт./м ²	Вживаність, %
Сіріус (контроль)	41,28	76,10	36,06	86,44
Хоростівські	42,60	78,02	37,32	87,32
Візир	43,72	79,48	38,64	88,54

Менші показники відмічено на контрольному варіанті у сорту Сіріус де польова схожість була 76,10 % і виживаність 86,44 %. У Сорту Хоростівські виживаність рослин становила 87,32 %, що на 0,88 % більше ніж на контролі.

У фазу повні сходи густина рослин знаходилась в межах 41,28–43,72, а на час збирання вона зменшилась і становила 36,06–38,64 шт./м². Це пов'язано з тим, що впродовж вегетації на рослину впливало багато чинників (шкідники, хвороби, кліматичні умови), які спричинили зниження густоти рослин.

Отже, найбільшу густоту рослин у фазу повні сходи 43,72 шт./м² з польовою схожістю 79,48 % де виживаність рослин була 88,54 % мав сорт Візир.

Ріст рослин проходить від фази сходів і до фізіологічної стиглості. У пізнішу фазу вегетації – повна стиглість він припиняється.

Аналіз динаміки висоти рослин бобів кормових показав, що максимальну висоту рослин відмічено у фазу фізіологічна стиглість. На

контрольному варіанті у сорту Сіріус вона була 94,2 см, що на 2,1 і 5,6 см менше ніж у сорту Хоростівські та сорту Візир (табл. 3.2., рис. 3.2.).

Таблиця 3.2.

Вплив сортових особливостей на висоту рослин бобів кормових, см (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	Фази вегетації						
	3-й листок	5-ий листок	початок бутонізації	початок цвітіння	зелені боби	фізіологічна стиглість	повна стиглість
Сіріус (контроль)	7,0	12,4	42,2	59,2	82,3	94,2	83,1
Хоростівські	7,3	13,0	43,9	62,3	84,9	96,3	85,4
Візир	7,5	13,5	44,8	64,5	87,8	99,8	88,0

На початку вегетації у фазі третього та п'ятого листка висота рослин бобів кормових була майже однаковою і становила 7,0–7,5 см та 12,4–13,5 см. У наступні фази вегетації з ростом рослин змінювався і габітус рослин бобів кормових. Ми відмітили, що з кожною наступною фазою вегетації (початок цвітіння і до фази фізіологічна стиглість) висота рослин поступово зростала.

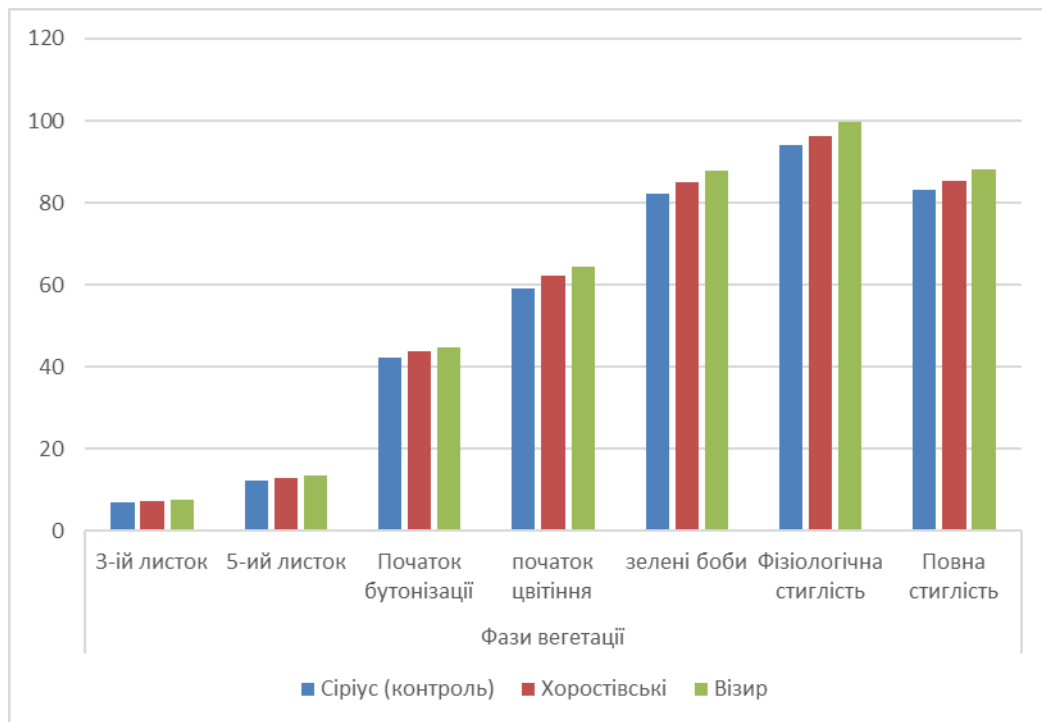


Рис. 3.2. Вплив сортових особливостей на висоту рослин бобів кормових, см (середнє за 2022–2023 рр.)

Так, у фазу початок бутонізації висота рослин бобів кормових знаходилась в межах 42,2–44,8 см, на початок цвітіння 59,2–64,5 см, зелені

боби 82,3–87,8 см, фізіологічна стиглість 94,2–99,8 см, повна стиглість 83,1–88,0 см.

Найбільша висота рослин 99,8 см у фазу фізіологічна стиглість насіння відмічена у сорту Візир. Надбавка до сорту Сіріус (контроль) була 5,6 см.

Головним органом фотосинтезу будь якої сільськогосподарської культури є листя, при вирощуванні їх значну увагу слід приділяти саме формуванню оптимальної площі асиміляційної поверхні. Результати досліджень показали, що показники площі листкової поверхні бобів кормових визначаються сортовими особливостями. Динаміка формування листкової поверхні за фазами вегетації була різною (табл. 3.3., рис. 3.3.).

Інтенсивніші темпи формування асиміляційної поверхні проходили з фази початок бутонізації до фази наливання насіння.

Таблиця 3.3.

Вплив сортових особливостей на формування площі листкової поверхні бобів кормових, тис. м²/га (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	Фази вегетації						
	5-ий листок	початок бутонізації	початок цвітіння	зелені боби	наливання насіння	фізіологічна стиглість	повна стиглість
Сіріус (контроль)	7,23	26,14	36,12	46,34	51,20	27,04	4,12
Хоростівські	7,92	27,50	37,42	47,04	52,48	28,32	4,47
Візир	8,02	28,14	38,10	48,65	53,95	29,88	4,93

Нами відмічено, що повільніші темпи формування площі асиміляційної поверхні були на початку вегетації рослин у фазу 5-го листка бобів кормових. Її показники були 7,23–8,02 тис. м²/га. У більш пізню фазу вегетації – повна стиглість швидкість росту призупинялась і листкова поверхня зменшилась до 4,12–4,93 тис. м²/га. У цей період життя листя жовтіло, підсихало і частково рослини його скидали з нижніх ярусів.

Впродовж вегетації сорти Хоростівські і Візир мали несуттєву різницю у площі листкової поверхні. Найбільший приріст у порівнянні до контролю (сорт Сіріус) мав сорт Візир.

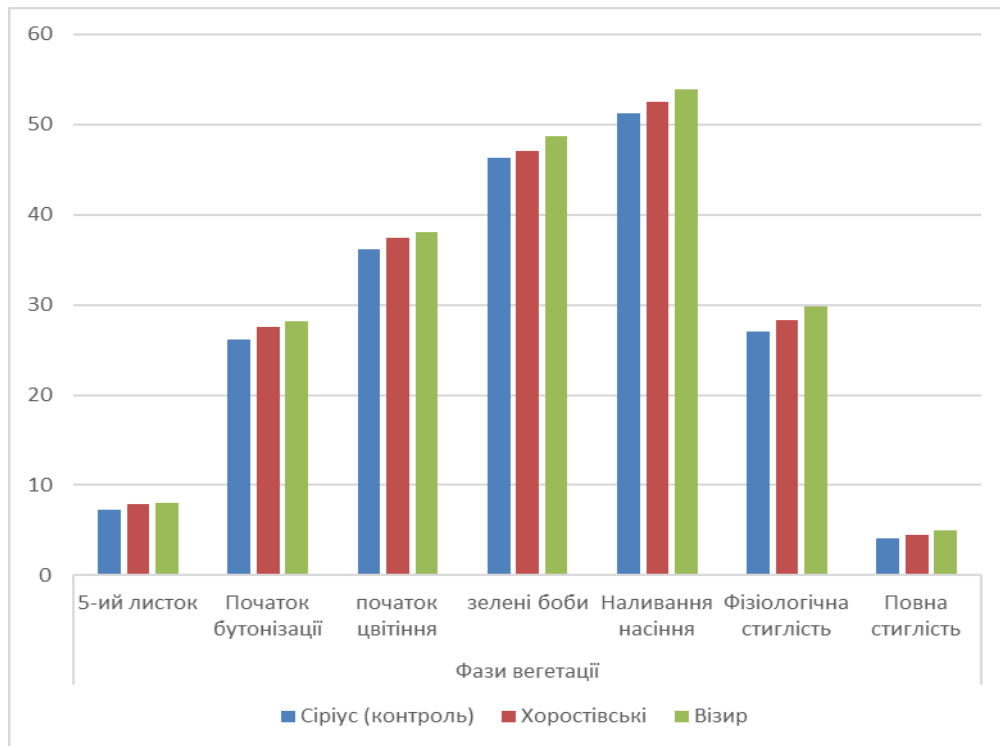


Рис. 3.3. Вплив сортових особливостей на формування площі листової поверхні бобів кормових, тис. м²/га (середнє за 2022–2023 рр.)

Приріст становив у фазу 5-ий листок – 0,79, початок бутонізації – 2,00, початок цвітіння – 1,98, зелені боби – 2,31, наливання насіння – 2,75, фізіологічна стиглість – 2,84, повна стиглість – 0,81 тис. м²/га. На процес формування асиміляційної поверхні листя бобів кормових значно впливали кліматичні умови за роками досліджень.

У 2023 році забезпеченість рослин вологою і температурним режимом була кращою ніж у 2022 році. Тому, показники площі листової поверхні у ці роки різнились. Так, максимальну площу листової поверхні впродовж вегетації мав сорт Візір, який повністю реалізував свої біологічні особливості.

Результати впливу сортових особливостей на накопичення сухої речовини бобами кормовими наведені в таблиці 3.4. Встановлено, що накопичення сухої речовини залежало від фаз вегетації рослин. Так, накопичення сухої речовини між сортами бобів кормових було майже однаковим і дещо відрізнялося за фазами вегетації рослин.

Найвищий показник накопичення сухої речовини був у фазу фізіологічна стиглість насіння. Він знаходився в межах 9,84–10,38 т/га. Зокрема, найбільше накопичення сухої речовини мав сорт Візир 10,38 т/га, найменше у сорту Сіріус (контроль) 9,84 т/га, однак різниця була 0,54 т/га.

Таблиця 3.4.

Вплив сортових особливостей на накопичення сухої речовини бобами кормовими, т/га (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	Фази вегетації						
	5-ий листок	початок бутонізації	початок цвітіння	зелені боби	наливання насіння	фізіологічна стиглість	повна стиглість
Сіріус (контроль)	0,59	2,39	4,13	6,14	8,90	9,84	8,65
Хоростівські	0,62	2,48	4,28	6,23	9,12	10,23	9,33
Візир	0,69	2,59	4,40	6,30	9,22	10,38	9,96

Відмічено, що в початковій фазі вегетації рослин, а саме у фазу 5-ий листок накопичення сухої речовини було в межах 0,59–0,69, початок бутонізації – 2,39–2,59, початок цвітіння – 4,13–4,40, зелені боби – 6,14–6,30, наливання насіння – 8,90–10,38, фізіологічна стиглість – 9,84–10,38, повна стиглість – 8,65–9,96 т/га.

Отже, найбільшу кількість сухої речовини ми отримали на варіанті з сортом Візир 10,38 т/га у фазу фізіологічної стиглості насіння бобів кормових. Де приріст до контрольного варіанту був 0,54 т/га.

У всіх зернобобових культур азотфіксація залежить від зв'язування атмосферного азоту бактеріями під дією ферментів нітрогенази. Це зв'язування проходить в специфічних симбіотичних спільнотах у корневих бульбочках бобових і потребує великої кількості енергії. Зв'язування NO_3 також потребує енергії на тому ж рівні, що пояснює, чому врожайність бобових може бути високою як у сортів з високою фіксацією азоту, так і при внесенні великої кількості азотних добрив [40].

На утворення бульбочок мали певний вплив фази вегетації рослин бобів кормових. Зростання кількості бульбочок розпочалось з фази 3-й листок до фази зелені боби. У пізні фази наливання і фізіологічна стиглість насіння

спостерігається зменшення кількості бульбочок у бобів кормових (табл. 3.5., рис. 3.4.).

Таблиця 3.5.

Вплив сортових особливостей на утворення бульбочок, шт./рослину (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	Фази вегетації						
	3-й листок	5-ий листок	початок бутонізації	початок цвітіння	зелені боби	наливання насіння	фізіологічна стиглість
Сіріус (контроль)	7,9	19,3	27,4	38,6	46,3	32,6	18,7
Хоростівські	8,2	20,5	28,9	39,7	48,2	33,8	19,4
Візир	8,4	21,0	29,3	42,1	50,1	34,2	20,9

За роки досліджень (2022–2023 рр.) найбільшу кількість бульбочок у бобів кормових 50,1 шт./рослину відмічено у фазі зелені боби на варіанті сорту Візир. Надбавка до контрольного варіанту була 3,8 шт./рослину.

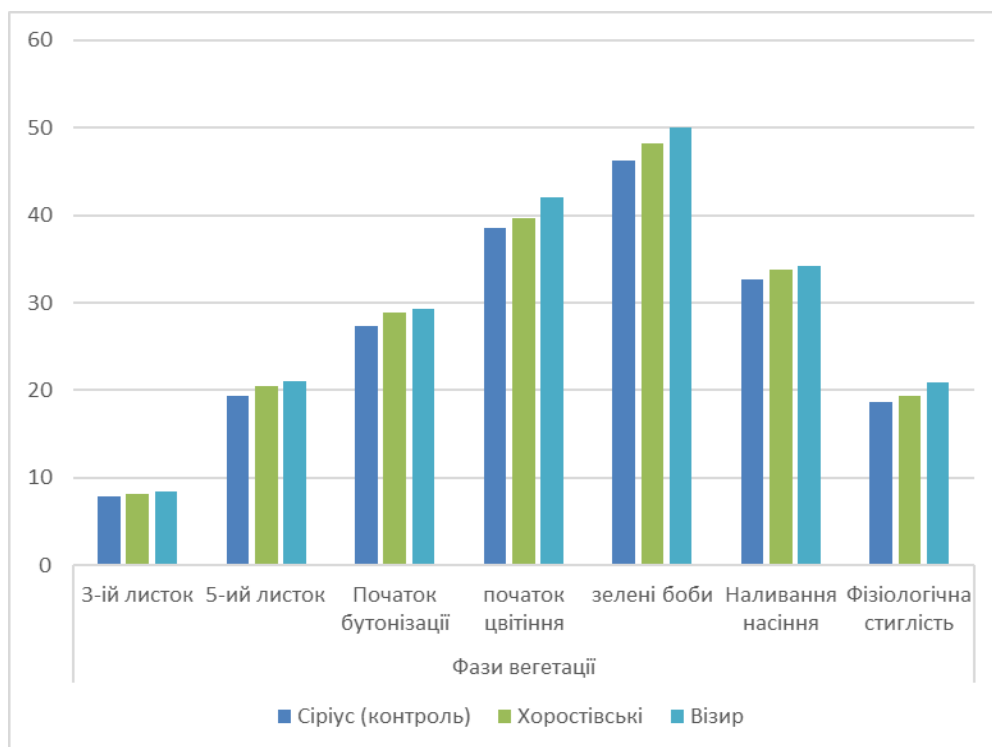


Рис. 3.4. Вплив сортових особливостей на утворення бульбочок, шт./рослину (середнє за 2022–2023 рр.)

Найменшу кількість бульбочок мав контрольний варіант (сорт Сіріус). Різниця між варіантами з сортами була незначною. При порівнянні сортів Хоростівські та Візир (у різні фази вегетації) приріст становив: 3-й листок – 0,3–0,5; 5-ий листок 1,2–1,7; початок бутонізації 1,5–1,9; початок цвітіння 1,1–3,5; зелені боби 1,9–3,8; наливання насіння 1,2–1,6; фізіологічна стиглість

насіння 0,7–2,2 шт./рослину. Встановлено, що у сорту Візир максимальну кількість бульбочок відмічено у фазу зелені боби, які сприяли кращому проходженні біохімічного метаболізму в бактероїдах.

Облік кількості активних бульбочок показав, що значний вплив на формування активних бульбочок мали фази вегетації.

Впродовж вегетації на варіантах досліджень відмічається схожість по кількості активних бульбочок з кількістю утворених бульбочок. Зростання кількості активних бульбочок відбулось до фази зелені боби (табл. 3.6., рис. 3.5.).

Таблиця 3.6.

Вплив сортових особливостей на кількість активних бульбочок, шт./рослину (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	Фази вегетації						
	3-й листок	5-ий листок	початок бутонізації	початок цвітіння	зелені боби	наливання насіння	фізіологічна стиглість
Сіріус (контроль)	4,0	13,0	20,4	34,0	42,9	24,9	10,2
Хоростівські	4,4	13,2	20,9	36,2	45,3	26,2	11,4
Візир	4,5	13,4	21,7	36,9	46,4	27,9	11,9

Майже однакова кількість активних бульбочок відмічається з фази 3-й листок до фази початок бутонізації. Показники у фазу 3-й листок були в межах 4,0–4,5 см, 5-ий листок 13,0–13,4 см, початок бутонізації 20,4–21,7 шт./рослину.

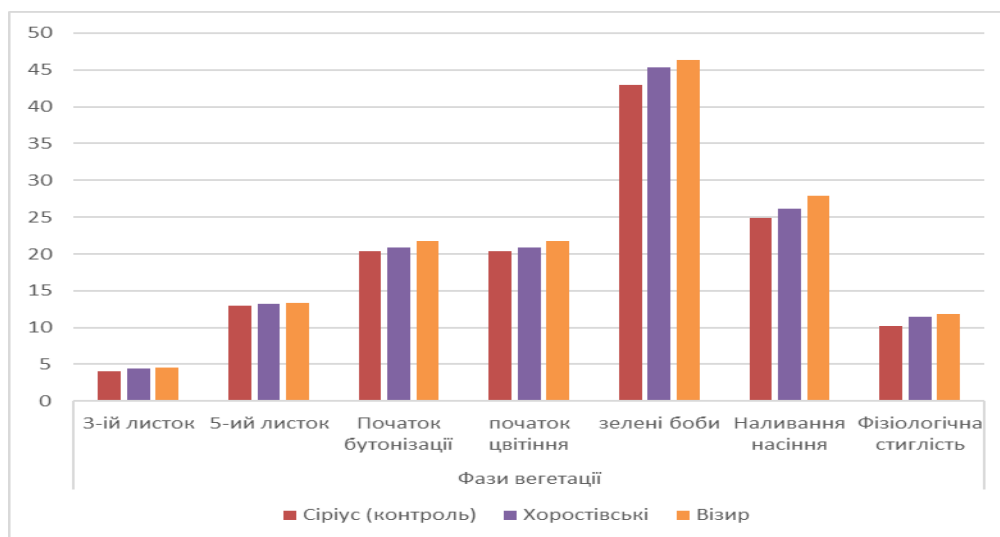


Рис. 3.5. Вплив сортових особливостей на кількість активних бульбочок, шт./рослину (середнє за 2022–2023 рр.)

У середньому за роки досліджень максимальну кількість активних бульбочок мали сорти Хоростівські 45,3 та Візир 46,4 шт./рослину. Надбавка до контрольного варіанту сорту Сіріус становила 2,4 і 3,5 шт./рослину. У фази наливання і фізіологічна стиглість насіння кількість активних бульбочок поступово зменшувалась. Показники у ці фази вегетації знаходились в межах 24,9–27,9 (наливання насіння) і 10,2–11,9 шт./рослину (фізіологічна стиглість). Кращим серед сортів бобів кормових виявився сорт Візир, який у фазу зелені боби мав 46,4 шт./рослину активних бульбочок.

Аналіз хімічного складу стебел бобів кормових показав, що значної різниці між сортами не відмічалось (табл. 3.7.).

Таблиця 3.7.

Вплив сортових особливостей на хімічний склад стебел рослин бобів кормових, % на а.с.р. (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	Протеїн	Жир	Клітковина	Зола	БЕР
Сіріус (контроль)	5,73	0,99	44,12	6,27	42,88
Хоростівські	5,92	1,02	44,30	6,52	42,23
Візир	6,10	1,10	44,84	6,63	41,32

Найбільший вміст протеїну 6,10 %, жиру 1,10 %, клітковини 44,84 %, золи 6,63 % мав сорт Візир. Надбавка до контрольного варіанту була – 0,37 (протеїн), 0,11 % (жир), 0,72 % (клітковина), 0,36 % (зола). Відмічається тільки в цьому варіанті надлишок БЕР 1,56 %. Найменші показники по вмісту протеїну 5,73 % в абсолютно сухій речовині бобів кормових відмічено в сорту Сіріус (контроль). Аналогічно цей варіант мав також найменші показники жиру 0,99 %, клітковини 44,12 % та золи 6,27 %. Поживна якість соломи визначається вмістом клітковини в стеблах бобів кормових. Сорт Сіріус та сорт Хоростівські мали показники 44,12 і 44,30 %, а це свідчить, що саме вони мали кращу поживну цінність. У сорту Візир вміст клітковини був 44,84 %, що на 0,72 % більше.

Аналіз продуктивності сортів бобів кормових показав, що в середньому за роки досліджень найбільшу врожайність насіння мав сорт Візир – 2,95 т/га, що порівняно з контрольним сортом Сіріус вище на 0,30 т/га (табл. 3.8.).

Таблиця 3.8.

Вплив сортових особливостей на врожайність зерна бобів кормових т/га (середнє за 2022–2023 рр.)

Сорт	2022 р.	2023 р.	Середнє
Сіріус (контроль)	2,43	2,87	2,65
Хоростівські	2,58	3,14	2,86
Візир	2,67	3,23	2,95

Сорт Хоростівські мав надбавку до контролю 0,21 т/га. Найменша врожайність насіння 2,65 т/га була відмічена на контрольному варіанті у сорту Сіріус. Нами встановлено, що не залежно від варіантів досліджень врожайність насіння у 2022 році знаходилась в межах 2,43–2,67 т/га, у наступному році (2022 р.) вона зростає і мала межі 2,87–3,23 т/га.

Отже, найкращим за продуктивністю насіння бобів кормових виявився сорт Візир, який забезпечив урожайність на рівні 2,95 т/га (середнє за роками).



Рис. 3.6. Сорт Хоростівські

3.3. Економічна ефективність бобів кормових

Економічна ефективність оцінюється за прибутком та рівнем рентабельності технології вирощування конкретної культури. Економічно прибутковим вважають ті технології в яких рівень рентабельності високий а загальні витрати на вирощування навпаки низькі.

Нами встановлено, що найбільші витрати на вирощування мав сорт Візир, але він мав найвищу вартість продукції 33187 грн/га де умовно чистий прибуток зріс до 21168 грн/га (табл. 3.9.). На цьому варіанті вартість прибавки врожаю на 1 грн/га становила 1,7 грн а рівень рентабельності зріс до 176 %.

Розрахунок економічної ефективності показав, що найменші загальні витрати 11240 грн/га були в сорту Сіріус (контроль). Вартість продукції та чистий прибуток були найменшими на цьому варіанті і становили 29812 та 18572 грн/га. Рівень рентабельності був 165 %.

Таблиця 3.9

Вплив сортових особливостей на економічну ефективність бобів кормових, середнє за 2022–2023 рр.

№ з/п	Показники	Сорт		
		Сіріус (контроль)	Хоростівські	Візир
1	Затрати на вирощування, грн/га	11240	11869	12019
2	Вартість продукції, грн/га	29812	32175	33187
3	Умовно чистий прибуток, грн/га	18572	20306	21168
4	Вартість прибавки врожаю на 1 грн витрат, грн	1,6	1,7	1,7
5	Рівень рентабельності, %	165	171	176

На варіанті у сорту Хоростівські загальні витрати становили 11869 грн/га а вартість продукції була 32175 грн/га з умовно чистим прибутком 20306 грн/га та рівнем рентабельності 171 %.

Отже, найвищий рівень рентабельності 176 % мав сорт Візир, з вартістю продукції 33187 грн/га і умовно чистим прибутком 21168 грн/га.

ВИСНОВКИ

1. Найбільшу польову схожість 79,48 % та виживаністю рослин 88,54 % мав сорт Візир.
2. Рослини сорту Візир мали найбільшу висоту рослин 99,8 см у фазі фізіологічна стиглість насіння, що відповідно більше на 5,6 см від сорту Сіріус.
3. Найбільшу площу асиміляційної поверхні 53,95 тис. м²/га мав сорт Візир, Приріст до контролю становив 2,75 тис. м²/га.
4. У сорту Візир відмічено найбільше накопичення абсолютно сухої речовини 10,38 т/га у фазу фізіологічна стиглість насіння.
5. Максимальну кількість бульбочок 50,1 та активних бульбочок 46,4 шт./рослину мав варіант з сортом Візир (фаза зелені боби).
6. Найбільшу урожайність насіння бобів кормових 2,95 т/га відмічено на варіанті сорту Візир (середнє за роками).
7. Найбільш економічно заощадливим виявився варіант з сортом Візир з рівнем рентабельності 176 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах ФГ «Данько» для отримання врожайності насіння 2,95 т/га рекомендовано вирощувати сорт Візир. Технологія вирощування бобів кормових сорту Візир виявилась економічно заощадливою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамень Ф. Ф. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 2. С. 6–16.
2. Алвін О. Келотуючий агент ЕДТА – потрібна умова для високоякісного добрива. *Пропозиція*. 2008. № 8. С. 52–53.
3. Бабич А. О. Вирощування зернобобових культур на корм. К.: Урожай, 1975. 232 с.
4. Бабич А. О., Побережна А. А. Економічні проблеми формування світових ресурсів рослинного білка. *Зб. наук. праць Подільського аграрно-технічного університету*. Кам'янець–Подільський, 2005. Вип. 13. С. 482–485.
5. Барвінченко В. І., Материнський П. В., Кобак С. Я. Ефективність виробництва зерна бобів кормових залежно від впливу системи удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 65. С. 24–33.
6. Барвінченко С. В. Оцінка сортозразків бобів кормових за параметрам и екологічної пластичності та стабільності. *Корми і кормовиробництво*. № 84. 2017. С. 39–43.
7. Бугай С. М. Рослинництво : посібник для с-г. вузів. Вид. 2-е, перероб. і допов. Київ : Урожай, 1968. 412 с.
8. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво Київ : Вища школа, 2005. 381 с.
9. Волкогон В. В. Мікробні препарати як фактор підвищення засвоюваності рослинами мінеральних добрив. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2006. Вип. 4. С. 21–28.
10. Гойсюк Ю. В. Продуктивність бобів кормових у південно-західній частині Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5. С. 77–78
11. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika – 6 : метод. вказівки. Київ, 2007. 55 с.
12. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві / за ред. А. М. Розвадовського. Київ : Урожай, 1990. 126 с.

13. Зінченко О. І. Рослинництво : підручник. Вид. 3-є, допов. і перероб. Умань, 2016. 612 с.
14. Іванюк С. В., Барвінченко С. В. Прояв мутагенезу у рослин бобів кормових (M₁-M₃). 2016: *Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України*: матеріали міжн. наук. конф. 11–12 серпня 2016 р. Вінниця: Діло, 2016. С. 72–73.
15. Кифорук В. В. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на урожайність кормових бобів в умовах центрального Лісостепу України. Збірка матеріалів третьої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів «Сучасна аграрна наука: напрямки досліджень стан і перспективи» 17–19 березня 2003 року. С. 96–97.
16. 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.
17. Кияк Г. С. Рослинництво. Київ : Вища школа, 1971. 450 с.
18. Кірілеско О. Л. Формування врожайності посівів зернобобових культур залежно від способу передпосівної обробки насіння інокулянтами та добрив в умовах Західного Лісостепу України. *Інноваційні технології в рослинництві: проблеми та їх вирішення*. Мат. міжн. наук.-практ. конф. (м. Житомир, 7-8 червня 2018). Житомир, вид-во «Рута». 2018. С. 58–61.
19. Костюк О. О. Наукове обґрунтування напрямків досліджень з технологічних прийомів вирощування бобів овочевих. *Соя: селекція, виробництво і використання для розв'язання глобальної продовольчої проблеми*. тези міжн. наук.-практ. конф. 8–9 серпня 2011 р. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. С. 53–54.
20. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
21. Лихочвор В. В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е вид., випр. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

22. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : Українські технології, 2008. 624 с.
23. Лихочвор В. В., Петриченко В. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур. Львів, 2021. 283 с.
24. Лугата С. К., Даценко В. К. Азотфіксуюча здатність і продуктивність сої залежно від інокуляції різними за ефективністю штамми *Rhizobium*. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1997. №6. С. 468–471.
25. Мазур В. А., Ткачук О. П., Дідур І. М., Панцирева Г. В. Особливості технології вирощування малопоширених зернобобових культур: монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2021. 172 с.
26. Материнський П. В. Вплив бактеріальних і мінеральних добрив та стимуляторів росту на урожайність зерна кормових бобів. Зб. матеріалів першої міжвузівської конференції аспірантів і молодих викладачів „Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи” 10-11 квітня 2001 р. Вінниця, 2001. С. 4–5.
27. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
28. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.
29. Онищук Д. М., Лихочвор В. В., Проць В. В. Кормові боби. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 44 с.
30. Осадець Я. І., Вівчарик В. В. Кормові боби – цінна кормова культура. *Пропозиція*. 2002. № 11. С. 45–47.
31. Панчишин В. З., Стоцька С. В., Олійник А. О. Урожайність зерна бобів кормових залежно від удобрення. НАУКОВІ ЧИТАННЯ – 2021» (збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрономічного факультету). Житомир : вид-во «Поліського університету», 2021. С. 56–61.

32. Савченко В. О. Вплив елементів технології вирощування на урожайність зерна бобів кормових. 2016: *Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України*: матеріали міжн. наук. конф. 11–12 серпня 2016 р. Вінниця: Діло, 2016. С. 74–75.
33. Савчук В. О. Формування продуктивності бобів кормових в умовах Правобережного Лісостеп. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 9. С. 65–68.
34. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. Київ : Аграр. наука, 1998. 78 с.
35. Bohm J. Uber die aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blatter der feuerbjhne, *Landwirtsch. Vers. Sta.* 1877. №20. P. 51–59.
36. Gris E. Nouvelles experiences sur l'action des composes ferrugineux solubles, appliques a la vegetation et spescialement de la chlorose et a ladebiliti des plantes, *Compt. Rend. (Paris)*, 1844. №19. P. 1118–1119.
37. Scherer H., Danzeisen L. Ackerbohner benotigt Sticts toffodunger. *DLG-Mitt*, 1981. S. 76.
38. Silberstein O., Wittwer S. H., Foliar application of phosphatic nutrients to vegetable crops, *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1951. №58. P.179–190.
39. Wittwer S. H., Lundahl W. S., Autoradiography as an aid in determining the gross absorption and utilization of foliar-applied nutrients. *Plant Physiol.*, 1951. № 26. P. 792–797.
40. Zepeda J. F. Coexistence, genetically modified biotechnologies and biosafety: Implications for developing countries. *American Journal of Agricultural Economics* 88. 2006. P 1200–1208.