

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«___» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Урожайність зеленої маси козлятника східного від удобрення в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Щербінін Д.О.
«___» _____ 2024 р.

Керівник, доцент, к.с.г.н.
_____ Людмила Білявська
«___» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Дарія Михайлова
«___» _____ 2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“ ” 2024 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Щербініну Дмитру Олексійовичу

1. Тема роботи Урожайність зеленої маси козлятника східного від удобрення в Степу України
2. Керівник роботи Білявська Л.Г., доктор сільськогосподарських наук, професор затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року № 73-13
3. Строк подання роботи до захисту 2 грудня 2024 року.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробка науково - обґрунтованих рекомендацій сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності козлятника східного через визначення оптимальної дози добрив у умовах північного Степу України..
Завдання:
 - визначення особливостей росту, розвитку рослин козлятнику східного залежно від удобрення в умовах північного Степу України;
 - вивчення морфологічної структури козлятнику східного залежно від удобрення;
 - встановлення урожайності зеленої маси козлятнику східного залежно від удобрення;
 - провести економічний аналіз вирощування козлятнику східного залежно від запропонованих агрозаходів.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« 27 » вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____ Людмила Білявська

Завдання прийнято до виконання

« 27 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____ Дмитро Щербінін

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЗЛЯТНИКА СХІДНОГО (огляд літератури).....	8
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	15
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства.....	17
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	21
3.1. Методика проведення досліджень.....	21
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	24
3.2.1. Вплив удобрення на динаміку густоти рослин козлятнику східного.....	24
3.3. Вплив удобрення на формування висоти та морфологічної структур у козлятнику східного.....	26
3.4. Вплив удобрення на динаміку наростання площі листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичної продуктивності в посівах козлятнику східного.....	31
3.5. Вплив удобрення на динаміку наростання кількості та маси бульбочок на коренях козлятника східного.....	38
3.6. Вплив удобрення на урожайність козлятника східного.....	42
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	49
5.1. Організація охорони праці в господарстві.....	49
5.2. Безпека праці при роботі машинно-тракторних агрегатів.....	51
5.3. Охорона довкілля.....	53
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	61

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день проблема забезпечення тваринництва кормами з високим вмістом білку являється актуальною.

Нажаль, протягом останніх років спостерігається активна тенденція до зменшення площ під кормовими травами, а особливо під бобовими. Вирощування традиційних бобових трав таких як люцерна та еспарцет в переважній більшості економічно не рентабельне, за рахунок високої ціни на посівний матеріал та швидке випадання посівів.

Увага науковців останнім часом акцентується на вирощуванні нових високобілкових культур, які можуть стати суттєвим резервом у вирішенні питань кормозабезпечення.

Козлятник східний (*Galega orientalis* L.) - перспективна цінна багаторічна сільськогосподарська культура, набуває більш широкого розповсюдження за рахунок своїх біолого-екологічних особливостей, що особливо цінні в умовах стрімкої зміни клімату.

До таких особливостей можна віднести – властивість проростати на одному місці до 7-15 років, при цьому за рахунок бічних пагонів продуктивність посівів підвищується, знижується кількість бур'янів в посівах за рахунок загущення посівів, покращується структура та склад ґрунту, а також підвищується кількість біологічного азоту завдяки його властивості до азотфіксації, що дозволяє економити на мінеральних добривах, як для самої культури так і для наступних у сівозміні.

За сучасних умов господарювання спостерігається активне зниження урожайності сільськогосподарських культур, в тому числі і багаторічних трав, за рахунок недостатньої кількості поживних речовин у ґрунтах, високих температур та недостатнім волого забезпеченням.

Враховуючи, вище перераховане важливим та актуальним питанням є вивчення впливу удобрення на продуктивність козлятнику східного в умовах північного Степу України.

У зв'язку з цим визначення оптимального інокулянту при вирощуванні козлятника східного є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

Мета і завдання досліджень. Головною метою наших досліджень було розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності козлятника східного через визначення оптимальної дози добрив у умовах північного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішувались нами передбачалось:

- визначення особливостей росту, розвитку рослин козлятнику східного залежно від удобрення в умовах північного Степу України;
- вивчення морфологічної структури козлятнику східного залежно від удобрення;
- встановлення урожайності зеленої маси козлятнику східного залежно від удобрення;
- провести економічний аналіз вирощування козлятнику східного залежно від запропонованих агрозаходів.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по впливу удобрення на рослини козлятника східного. Поглиблені знання про вплив удобрення на продукційний процес козлятнику. Виявлено залежності формування показників урожайності козлятнику східного залежно від удобрення та гідротермічних показників.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання козлятнику східного в

північному Степу України при застосуванні удобрення КАС1,5 та інокулянту роколта, що відповідно забезпечить урожайність зеленої маси 38,5 т/га, при рівні рентабельності в межах 120 %.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених у кваліфікаційній роботі, аналізі отриманих результатів та написанні кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на III Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології агропромислового виробництва» 14-15 листопада 2024 р.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у матеріалах III Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології агропромислового виробництва» 14-15 листопада 2024 р «Козлятник цінна перспективна кормова культура».

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЗЛЯТНИКА СХІДНОГО (огляд літератури)

Козлятник східний (*Galega orientalis*) - це багаторічна трав'яниста рослина родини бобових (*Fabaceae*), яка поширена переважно в Східній Європі, на Кавказі та в Центральній Азії. Її часто використовують як кормову культуру та в медицині завдяки корисним властивостям [1].

Основний опис культури наведено в таблиці 1.1 [2]:

Таблиця 1.1.

Опис козлятнику східного

№/№	Показник	Характеристика
1.	Козлятник східний	<i>Galega orientalis</i>
2.	Висота	може досягати висоти 70–100 см
3.	Листя	великі, непарноперисті, темно-зеленого кольору
4.	Квітки	Блакитно-фіолетові, розташовані у колосовидних суцвіттях. Квітне в літній період
5.	Корінь	Міцний і добре розвинений, що допомагає рослині витримувати посуху та незначні заморозки
6.	Вимоги до умов вирощування:	
	Температура	Козлятник східний оптимально росте при температурі 18-24°C. Рослина не переносить заморозків, тому важливо забезпечити температурні умови, що виключають морози, особливо в зимовий період. Влітку може витримувати більше високі температури, але за умови достатньої вологості.
	Вологість	Козлятник вимогливий до рівня вологи в ґрунті. Рослина добре розвивається в умовах помірної вологості. Важливо забезпечити достатній водний режим, особливо в період інтенсивного росту та цвітіння. У спекотні періоди важливі регулярні поливи, щоб уникнути висихання ґрунту

продовження таблиці 1.1.		
	Освітлення	Козлятник східний віддає перевагу сонячним або помірно затіненим місцям. Рослина може рости в умовах яскравого сонячного світла, але також може витримувати легке затінення. Для отримання високого врожаю важливо, щоб рослина отримувала достатню кількість
	Ґрунт	Козлятник вимогливий до родючості ґрунту. Вона добре росте на родючих, добре дренованих ґрунтах, багатих органічними речовинами. Рослина воліє слабокислі або нейтральні ґрунти (рН 6-7).

Козлятник східний має важливе народногосподарське значення, зокрема в сільському господарстві, де його використовують у різних напрямках:

1. Корм для тварин: Козлятник східний є високопродуктивною кормовою культурою. Його листя і стебла містять велику кількість білка, що робить його корисним для годівлі великої рогатої худоби, овець, кіз, а також сільськогосподарських тварин. Завдяки високому вмісту поживних речовин, цей вид рослини ефективно підвищує продуктивність худоби [3].

2. Генерація біомаси: Козлятник східний є перспективною культурою для отримання біомаси, яку можна використовувати як корм, а також для виробництва енергії [4, 5].

3. Поліпшення ґрунту: Козлятник східний має здатність до азотфіксації, що сприяє збагаченню ґрунтів азотом. Це робить його корисним для сівозміни, особливо на бідних ґрунтах, де він допомагає покращити родючість землі [6, 7].

4. Медичне значення: Традиційно використовують як лікарську рослину. У народній медицині козлятник східний застосовують для лікування різних хвороб, зокрема для нормалізації обміну речовин, зниження рівня цукру в крові та для загального зміцнення організму.

5. Збільшення врожайності сільськогосподарських культур: Завдяки своїм властивостям поліпшувати якість ґрунту, козлятник також може бути корисним

у сівозміні, підвищуючи врожайність наступних культур, таких як зернові та бобові.

При вирощуванні козлятнику східного багато уваги науковців приділяється питанню удобрення культури, оскільки культура є інтродукованою для умов Степу України.

Застосування мінеральних добрив є важливим аспектом у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема бобових рослин, таких як козлятник східний, який є перспективною кормовою рослиною. Важливим фактором для успішного вирощування цієї рослини є правильне використання азотних добрив, таких як карбамідно-аміачна суміш (КАС), що дає можливість ефективно підвищити урожайність і поживну цінність культур [8] .

Враховуючи те, що в умовах досліджень Степу України спостерігається посушливі погодні умови, то застосування комплексних амонійних добрив (КАС) сприяє ефективному збереженню вологи в ґрунті, оскільки КАС містить амонійну форму азоту, яка краще утримується в ґрунті, менш вимивається з нього порівняно з нітратною формою. Це допомагає зберігати вологу, що особливо важливо в посушливих умовах [9] .

Завдяки більш поступовому і контрольованому вивільненню азоту, застосування КАС дозволяє зменшити кількість випаровуваного азоту, що зазвичай відбувається при внесенні азотних добрив у великих кількостях.

Також, КАС забезпечує довготривале надходження азоту для рослин, що допомагає їм краще переносити стресові умови, зокрема посуху.

Азот є основним елементом для росту рослин, а в умовах посухи швидке і рівномірне постачання цього елемента важливо для підтримки нормального метаболізму і життєдіяльності рослин за рахунок використання КАС.

Оскільки КАС є ефективним джерелом азоту, його використання знижує витрати на добрива, що важливо в умовах обмеженого водопостачання і високих цін на добрива.

Загалом, використання КАС в умовах посухи дозволяє не тільки підтримувати стабільність врожаю, але й знижує екологічне навантаження, оскільки зменшується кількість втраченого азоту.

Застосування калійно-азотних сумішей (КАС) в посівах цієї культури є важливим аспектом для забезпечення її високої продуктивності. Козлятник східний є важливим кормовим злаковим рослиною, що вирощується для отримання високоякісних кормів. Азот, що міститься в КАС, стимулює активний ріст та розвинення кореневої і надземної маси рослини, що є важливим для отримання стабільного врожаю.

Дослідження показують, що застосування азотних добрив, включаючи КАС, призводить до збільшення врожаю і покращення кормових якостей козлятника східного. Азот активує процеси фотосинтезу, що забезпечує більш швидке нарощування вегетативної маси, особливо в період активного росту рослини [10].

Дослідження вказують на необхідність точного визначення доз КАС для козлятника східного. Зазвичай рекомендується внесення 50-120 кг дійсного азоту на гектар. Це дозволяє досягти оптимального балансу між ростом рослин і їх здатністю витримувати стресові умови, не збільшуючи ризик надмірного вегетативного розвитку або втрати стійкості до захворювань [11].

Для козлятника східного важливо правильно обирати строки внесення КАС. Більшість досліджень рекомендують проведення основного підживлення на початку вегетаційного періоду (весняне підживлення), що стимулює початковий ріст рослини. Також часто застосовуються додаткові підживлення після першого скошування для стимулювання відновлення трав [12].

Хоча азот є важливим елементом живлення, надлишкове внесення КАС може призвести до негативних наслідків для рослин. Зокрема, надмірне застосування азоту може призвести до «виснаження» кореневої системи,

зниження зимостійкості козлятника східного та підвищення сприйнятливості до хвороб. Тому дозування та час внесення повинні бути чітко оптимізовані [13].

Дослідження також вказують на необхідність комбінування азотних добрив з іншими агротехнічними заходами, такими як правильний вибір сівозміни, підготовка ґрунту та ефективне використання органічних добрив. Це дозволяє забезпечити стійке підвищення врожайності та поліпшення якісних характеристик кормів [14].

Хомяков В. А., Мартинов О. В., зазначають, що застосування азотних добрив значно покращує ріст рослин, але надмірне внесення може призвести до негативних змін у складі ґрунту та погіршення якості рослинної продукції. Вони рекомендують оптимальні дози внесення добрив для кожної культури, зокрема для кормових рослин, таких як козлятник східний, де азот грає ключову роль у розвитку вегетативної маси [15]

КАС є одним із найефективніших азотних добрив завдяки своєму складу та високій розчинності. Цей тип добрива забезпечує рослини необхідною кількістю азоту, що сприяє активному росту і розвитку кореневої системи, а також покращує здатність рослин до стійкості до стресових факторів [16].

Ребров О. Г. та Яковлева Н. С., у своєму дослідженні підкреслюють, що застосування КАС для підживлення кормових рослин забезпечує збільшення їх урожайності, а також покращує якість корму завдяки високому вмісту азоту. Вони також відзначають, що правильно дозоване внесення КАС не призводить до негативних наслідків для екосистеми, на відміну від традиційних азотних добрив [17].

Козлятник східний є багаторічною рослиною, яка широко використовується в якості корму для тварин. Враховуючи, що ця рослина належить до родини бобових, вона здатна до азотфіксації завдяки бульбочковим бактеріям. Однак для оптимального росту і розвитку культур важливо

забезпечити достатнє додаткове живлення азотом, особливо в умовах інтенсивного ведення сільського господарства [18].

Смирнов С. І. та Іванова Т. І., провели дослідження, яке показало, що використання КАС для удобрення козлятнику східного підвищує його врожайність та поживну цінність. Вони визначили, що найбільше збільшення врожаю спостерігається при внесенні КАС в дозі 120-150 кг/га, що сприяє активному розвитку рослин без шкоди для природного азотного балансу в ґрунті [19, 20].

Азотні добрива, зокрема КАС, мають подвійний вплив на ґрунт. З одного боку, вони забезпечують рослини необхідним азотом, з іншого - можуть змінювати баланс мікрофлори в ґрунті. Надмірне внесення азоту може привести до зниження активності бульбочкових бактерій, які є основними для фіксації азоту в ґрунті.

Ковальчук В. М. та Боярчук О. О. досліджували вплив азотних добрив на біологічну активність ґрунту та зазначили, що оптимальні рівні КАС сприяють збереженню активності бульбочкових бактерій у рослин, таких як козлятник. Водночас вони рекомендують обережно ставитися до надмірного внесення азотних добрив, щоб уникнути деградації ґрунтової мікрофлори [21].

Враховуючи високий потенціал КАС для покращення врожайності кормових рослин, наукові роботи також розглядають новітні технології та методи використання цього добрива. У ряді досліджень пропонуються рекомендації щодо комбінованого використання КАС з органічними добривами для покращення родючості ґрунтів і забезпечення сталого розвитку агроєкосистем.

Орлова Н. В. та Петрова Л. М., на основі своїх досліджень рекомендують застосовувати КАС у поєднанні з органічними добривами для збереження структури ґрунтів та підвищення стійкості рослин до стресів. Вони також зазначають, що використання КАС дозволяє оптимізувати процеси азотфіксації

у ґрунті і забезпечити більш ефективне живлення для кормових культур, зокрема для козлятнику східного [22].

Отже, застосування КАС, є ефективним заходом для підвищення врожайності та якості кормових культур, таких як козлятник східний, тому дане питання актуальне та потребує подальших досліджень.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження впливу удобрення на формування урожайності козлятнику східного проводилися в умовах ФГ «Гусака Віктора Миколайовича», розташованого в Кропивницькому районі, с.Букварка, протягом 2023 і 2024 років.

За кліматичними умовами це підприємство знаходиться в зоні помірного континентального теплого посушливого клімату, що безпосередньо впливає на продуктивність культур в сівозміні. Загальна площа земель, що належать ФГ «Гусака Віктора Миколайовича», становить 300 га, на яких вирощуються зернові, бобові та олійні культури (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Земельні угіддя ФГ «Гусака Віктора Миколайовича»

Показники	Площа, га	Структура угідь, %
Загальна земельна площа	300	100
В т.ч. сільськогосподарських угідь, із них Рілля	300	100

У виробничому процесі застосовується сівозміна. У ФГ «Гусака Віктора Миколайовича» вирощуються сільськогосподарські культури за інноваційними енергозберігаючими технологіями, а також приділяється увага новим сортам сільськогосподарських культур у сівозміні (табл. 2.2).

В ФГ «Гусака Віктора Миколайовича» соняшник проростає на площі 120 га, з середньою врожайністю 28,2 ц/га за 2023-2024 роки.

Кукурудза займає 50 га і соя -50 га, з середньою врожайністю 54,3 ц/га та 12,5 ц/га, відповідно.

Таблиця 2.2.

Площа посіву сільськогосподарських культур та їх урожайність

ФГ «Гусака Віктора Миколайовича»

Культура	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га
Соняшник	120	28,2
Кукурудза	50	54,3
Озима пшениця	80	40,0
Соя	50	12,5

Озима пшениця проростає на площі 80 га, з середньою врожайністю 40,0 ц/га.

Під час виконання сільськогосподарських робіт ФГ «Гусака Віктора Миколайовича» застосовує техніку та знаряддя, що є в їхньому автопарку, а також арендує при потребі додаткові агрегати (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Технічна забезпеченість ФГ «Гусака Віктора Миколайовича»

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
Т-150	1
МТЗ-82	1
КПС – 8	1
КПС 4,2	1
УПС-12	2
КЗС-1218 ПОЛЕССЯ GS12	1
АГД-2,1	1
АГД-4,5н	1

ФГ «Гусака Віктора Миколайовича» має змогу самостійно виконувати сільськогосподарські роботи завдяки наявній техніці.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства

Північний Степ України здебільшого має чорноземні ґрунти, відомі своєю високою природною родючістю порівняно з іншими ґрунтовими типами. Тому Кіровоградська область є одним із регіонів, де оброблювані землі займають 95-98% території. Чорноземи сформувалися на лесах та лесовидних суглинках під впливом лучно-степової рослинності в процесі ґрунтоутворення. Вони зазвичай зустрічаються на рівнинах або слабких схилах, а зволоження здебільшого відбувається завдяки атмосферним опадам. Наші дослідження були проведені на глибоких звичайних чорноземах з середнім вмістом гумусу, що обумовлено недостатнім зволоженням ґрунту від дощів.

Глибина гумусного шару в чорноземах зазвичай досягає 70-80 см в горизонтах Н+Нр. Фізичні властивості ґрунту сприятливі: вміст гумусу становить 4,5%, легкогідролізованого азоту – 1 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію – 11,2 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 4,7 мг на 100 г ґрунту, рН – 6,2. Рельєф території рівнинний.

Оскільки піддослідне господарство знаходиться в підзоні Північного Степу України, зволоження на цих землях не є постійним протягом років досліджень. Клімат в цьому регіоні помірно континентальний, теплий, що характерно для середніх широт України. Середня місячна температура в січні становить $-5,1^{\circ}\text{C}$, у лютому $-4,4^{\circ}\text{C}$, а в березні $0,6^{\circ}\text{C}$. З квітня температура починає підвищуватися до $8,2^{\circ}\text{C}$, що сприяє початку сільськогосподарських робіт. У першій декаді квітня температура середньодобово перевищує $+5^{\circ}\text{C}$, а до кінця місяця досягає $+10^{\circ}\text{C}$. У травні та червні температура підвищується до $15,0^{\circ}\text{C}$ та $18,2^{\circ}\text{C}$, що позитивно впливає на ріст культур, хоча можливі приморозки в травні. Липень та червень характеризуються максимальними температурами – $20,3^{\circ}\text{C}$ та $19,6^{\circ}\text{C}$, що сприяє дозріванню врожаю.

Згодом температура поступово знижується: у вересні – 14,7°C, в жовтні – 8,6°C, у листопаді – 2,2°C, а в грудні –2,6°C. Середньорічна температура складає 7,9°C. Перші заморозки зазвичай фіксуються в жовтні, а останні – в травні. Глибина промерзання ґрунту може досягати 70 см, мінімальна – 18 см, а максимальна – до 120 см.

Вегетаційний період триває від 205 до 215 днів, сума активних температур у цей час становить 3000-3350°C. В останні роки спостерігається різкий дефіцит ґрунтової вологи протягом вегетаційного періоду, що іноді ускладнює умови зволоження. Середня кількість вологи в ґрунті під час вегетації: в березні – 27 мм, в квітні – 36 мм, в червні – 17 мм. Літні місяці мають найвищу кількість вологи – від 57 до 66 мм, а восени та взимку цей показник знижується до 30-35 мм. Середньорічний рівень вологи в ґрунті складає 500 мм.

Погодні умови в 2023-2024 роках характеризувалися високими температурами та низьким рівнем зволоження протягом вегетаційного періоду, що вплинуло на продуктивність сільськогосподарських культур (табл. 2.4 і 2.5).

Таблиця 2.4

Температурні показники років дослідженьв умовах
ФГ «Гусака Віктора Миколайовича»,, °C

Роки	Місяці				
	квітень	травень	червень	липень	серпень
2023	9,6	15,8	19,7	21,7	23,5
2024	14,4	16,1	22,7	26,3	24,2
Середньобагаторічне	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4

Аналіз температурних даних за роки досліджень виявив, що в 2023 році температури відповідали середньобагаторічним показникам, але були нижчими порівняно з 2024 роком.

У квітні 2022 року температура становила 9,6 °С, а в 2023 році вона піднялася на 4,8 °С, перевищивши середньобагаторічне значення на 5,5 °С. У травні 2024 року температура досягла 16,1 °С, що на 0,3 °С нижче за 2023 рік, а середньобагаторічне значення залишилося незмінним. Червень, липень і серпень 2024 року були відзначені високими температурами порівняно з 2023 роком і середніми багаторічними показниками. Зокрема, в червні 2024 року температура досягла 22,7 °С, що на 3 °С більше, ніж у 2023 році, і на 4,1 °С вище середньобагаторічного рівня. Найвищі температури спостерігалися в останні два місяці літа. У червні 2024 року середня температура склала 26,3 °С, порівняно з 21,7 °С у 2023 році, що на 4,6 °С нижче середньобагаторічного значення. Липень і серпень 2024 року були особливо жаркими: у липні температура в 2024 році становила 26,3 °С, а в серпні — 24,2 °С, що на 6,3 °С і 4,8 °С більше відповідно, ніж у 2023 році. Загалом, середньобагаторічні температури за весь період досліджень були нижчими на 5,5–6,3 °С порівняно з 2022 і 2023 роками. Протягом цих років спостерігалася велика нестача вологи, особливо в 2024 році, що суттєво вплинуло на врожайність сої (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Кількість опадів в роки досліджень в умовах ФГ «Шанс», мм

Роки	Місяці				
	квітень	травень	червень	липень	серпень
2023	70	48	73	78	31
2024	53	6	16,8	3,1	8,3
середньобагаторічне	36	45	45	45	45

Протягом вегетаційного періоду 2023 року місячні показники вологозабезпечення були наступними: у квітні вони склали 70 мм, що на 17 мм більше порівняно з 2024 роком і на 34 мм вище середньобагаторічного рівня. У травні 2023 року вологозабезпечення становило 48 мм, в той час як у 2024 році –

лише 6 мм, що на 42 мм менше, ніж у попередньому році. У червні, липні та серпні кількість опадів у 2023 році становила 73 мм, 78 мм та 31 мм відповідно, тоді як у 2024 році ці показники зменшились до 56,2 мм, 74,9 мм і 22,7 мм. Було виявлено, що у 2023 році рівень вологозабезпечення перевищував середньобогаторічні значення на 50 %, тоді як у 2024 році він був нижчим на 93 % (липень).

Отже, основними чинниками, що впливають на урожайність галегі східної є погодні умови, а також застосування добрив, що дозволить сформувати стабільні продуктивні посіви досліджуваної культури.

3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Програмою досліджень передбачалося визначити вплив удобрення на урожайність зеленої маси козлятеика східного в Степу України.

Предметом досліджень стали посіви козлятника східного Рябчик.

Польові досліді проводилися на полях ФГ «Гусака Віктора Миколайовича», Кіровоградська обл., Кропивницький район, с.Букварка

Схема польового дослідіу наведена в табл. 3.1

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідіу

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти
Без удобрення	Контроль (обробка водою)
	Ризобофіт
	Роколта
КАС 1,0	контроль (обробка водою)
	Ризобофіт
	Роколта
КАС 1,5	контроль (обробка водою)
	Ризобофіт
	Роколта

У дослідіах висівалися козлятника східного сорту Рябчик, що занесений до каталогу сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Оригіном сорту є Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка Національної академії наук України. Сорт занесений до Реєстру сортів рослин України. Характеристика сортів наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Характеристика досліджуваних сортів галегі східної

Сорт	Рік внесення до реєстру сортів	Тип використання	Стиглість	Посухостійкість	Зимостійкість	Стійкий до вилягання, осипання	Маса 1000 насінин, г	Середня врожайність сухої речовини, т/га	Середня врожайність насіння, т/га
Рябчик	2015	сінокісно-пасовищний	середньо-стиглий	висока	висока	висока	7,5	14,2	0,7

Сівбу культури здійснили після передпосівної культивуації на всіх варіантах дослідів у першій декаді серпня 2023–2024 років, без покриву, за допомогою навісної рядкової сівалки СН-16, широкорядним методом із шириною міжрядь 45 см та нормою висіву 4 млн. насінин на гектар. Боротьбу з бур'янами проводили за допомогою препарату Трифлан у дозі 2 л/га. Повторність дослідів становила чотири рази. Загальна площа посівної ділянки - 8 м². Удобрення вносили під час передпосівної культивуації.

Інокуляцію насіння козлятнику східного проводили після скарифікації в день сівби відповідно до «Рекомендацій по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксувальних і фосформобілізівних бактерій у сучасному ресурсозберігаючому землеробстві».

Для інокуляції використовували препарати: ризобофіт - бактеріальний препарат для обробки насіння козлятнику східного, що містить бульбочкові

бактерії *Rhizobium galegae* К-3, рідкої форми (Інститут с.-г. мікробіології м. Чернігів);

Роколта - комплексний інокулянт на основі азотфіксуючих мікроорганізмів *Rhizobium* sp. (*galega*), розроблений для передпосівної обробки насіння, з урахуванням специфічності бактерій-симбіонтів для кожної бобової культури.

Дослідження в посівах козлятника східного проводилися за загальноприйнятими методиками (табл. 3.3):

Таблиця 3.3

Методики проведення досліджень [23]

Дослідження, спостереження, розрахунки	Метод проведення
Фенологічні спостереження	за настанням основних фаз розвитку рослин
Виживаність рослин	за “Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур” (2000);
Облік густоти рослин	на постійно закріплених ділянках двох несуміжних повтореннях у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю
Висота рослин	на 30 постійно закріплених рослинах по діагоналі ділянки у двох несуміжних повтореннях
Фотосинтетична діяльність	площа листової поверхні; фотосинтетичний потенціал (ФП); чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ); накопичення органічної речовини
Накопичення зеленої маси та сухої речовини	шляхом відбору та аналізу зразків у двох несуміжних повтореннях з 10 м ² ;
Кількість і масу бульбочок	методика Ничипоровича
аналіз структури урожаю	перед збиранням
облік урожаю	окремо з кожної ділянки
економічну ефективність технології вирощування	згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ [24];

Крім зазначених питань, у досліджах застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування багаторічних трав для зони північного Степу України.

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Вплив удобрення на динаміку густоти рослин козлятнику східного

Густота посіву рослин – важливий показник, від якого залежить майбутня урожайність сільськогосподарської культури.

Тому, в нашому дослідженні ми звернули увагу як впливало удобрення на густоту рослин в посівах козлятнику східного (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

Динаміка густоти рослин козлятнику східного залежно від удобрення,
шт./м², (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку			
		весняне відростання	гілкування	бутонізація	цвітіння
Без удобрення	контроль (обробка водою)	335,2	331,0	316,4	224,3
	ризобофіт	347,6	336,2	320,6	308,1
	роколта	358,0	347,6	340,3	328,9
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	393,5	387,8	370,5	354,2
	ризобофіт	406,9	394,5	376,3	360,9
	роколта	420,4	406,9	400,3	385,9
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	426,7	420,4	401,7	384,0
	ризобофіт	441,2	427,7	407,9	391,3
	роколта	455,8	441,2	433,9	418,3

Як показали наші досліді, показники 2023 року досліджень були вищими у порівнянні до показників 2024 року.

Оскільки погодні умови 2024 року були менш сприятливими у порівнянні до показників 2023 року досліджень.

Тоді як в середньому за два роки досліджень було встановлено, що мінімальна схожість була на варіантах контролю без удобрення та інокуляції, що у фазу «весняне відростання» забезпечило 335,2 шт./м²; тоді як у фазу «гідкування» досліджуваний показник склав 331,0 шт./м², а у фазу «бутонізації» - 316,4 шт./м², у фазу «цвітіння» - 224,3 шт./м².

Важливо відмітити, що протягом вегетаційного періоду відбувалося зниження густоти рослин в посівах козлятника східного по всіх варіантах дослідіду.

Застосування удобрення та інокулянтів сприяло підвищенню густоти рослин в посівах козлятника східного по роках досліджень.

Встановлено, що на варіантах, де вносили удобрення КАС 1,0 і КАС 1,5 без інокуляції, густота рослин у фазу «весняне відростання» була в межах 393,5 і 426,7 шт./м², що було вищим від контрольних варіантів в межах 58,3 і 91,5 шт./м².

Застосування інокуляції сприяло збільшенню досліджуваних показників. Так на контрольних варіантах без удобрення густота рослин склала у фазу «весняне відростання» 347,6 шт./м² (ризобофіт) та 358,0 шт./м² (роколта), що було вищим у порівнянні до контролю без інокуляції відповідно на 12,4 та 22,8 шт./м².

На удобрених ділянках, при проведенні інокуляції, показник густоти був вищим у порівнянні до контрольних.

Так, варіанти, де вносили КАС 1,0 та КАС 1,5 за інокуляції ризобофітом забезпечило у фазу «весняне відростання» наступні показники 406,9 шт./м² та 441,2 шт./м², що було вищим від ділянок контролю відповідно на 58,4 та 93,6 шт./м².

Встановлено, що найкращими склалися умови за використання удобрення та інокулянту роколта.

Так, на ділянках без удобрення густота рослин за інокуляції роколтою склала 358,0 шт./м², тоді як внесення удобрення КАС 1,0 та КАС 1,5, за аналогічної інокуляції забезпечило відповідно гуістоту козлятника східного відповідно 420,4 та 455,8 шт./м².

Важливо відзначити, що ділянки, де вносили удобрення КАС 1,5 було вищим у порівнянні до інших варіантів досліду в межах 26,5%.

Отримані дані дозволяють зробити наступні висновки:

- густота рослин козлятнику східного залежала від удобрення, інокулянтів та гідротермічних умов років досліджень. Так, мінімальною була густота зафіксована на варіантах без удобрення та без інокуляції у фазу «цвітіння», що відповідно склало 224,3 шт./м². Оптимальними були умови на варіантах за удобрення КАС 1,0 та КАС 1,5, що відповідно у фазу «весняне відростання» за інокуляції роколтою склало 420,4 та 455,8 шт./м².

3.3. Вплив удобрення на формування висоти та морфологічної структур у козлятнику східного

Висота травостою є важливим показником, що визначає потенційну врожайність сільськогосподарських культур і свідчить про ефективність сільськогосподарських практик.

При повноцінному рості та розвитку культур, протягом онтогенезу, відбувається накопичення вегетативної та кореневої маси, що сприяє ефективному процесу фотосинтезу, накопиченню азоту (у бобових культурах), а також підвищенню рівня поживних речовин.

У наших дослідженнях ми вивчали вплив удобрення та інокулянтів на висоту рослин в посівах козлятнику східного (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Динаміка лінійного росту рослин козлятнику східного залежно від удобрення, см, (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Без удобрення	контроль (обробка водою)	22,0	88,3	121,5
	ризобофіт	25,9	106,0	125,7
	роколта	32,7	115,3	140,3
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	23,6	115,9	143,7
	ризобофіт	28,6	124,5	150,4
	роколта	36,3	135,1	163,9
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	28,0	125,7	155,9
	ризобофіт	31,7	135,1	163,2
	роколта	41,3	146,5	177,7

Висота рослин козлятнику східного змінювалася в залежності від фаз розвитку, погодних умов та впливу удобрення та інокуляції.

Встановлено, що мінімальні показники висоти були у фазу «гілкування» на ділянках контролю без удобрення та інокуляції, що відповідно склало 22,0 см.

В процесі онтогенезу спостерігався приріст у висоту у посівах козлятнику східного, що на варіантах контролю відповідно по фазно склало у фазу

«бутонізації» - 88,3 см та у фазу «цвітіння» - 121,5 см, що було вищим від фази «гілкування» відповідно на 66,3 та 99,5 см.

На варіантах, де застосовували удобрення спостерігався приріст висоти рослин козлятника східного.

Так, удобрення КАС 1,0 без інокуляції у фазу «гілкування» забезпечило висоту в межах 23,6 см, тоді як аналогічні ділянки з удобренням КАС 1,5 складо 28,0 см, що було вищим на 4,4 см.

Застосування інокулянтів на удобрених варіантах сприяло підвищенню досліджуваного показника.

Так, застосування ризобіофіту забезпечило у фазу «цвітіння» наступні показники висоти 150,4 см (КАС 1,0) та 163,2 (КАС 1,5), що було вищим від варіантів без удобрення в межах 16,42% та 22,97%.

Оптимальні умови утворилися у фазу «цвітіння» на варіантах за удобрення КАС 1,0 та КАС 1,5 за інокуляції роколтою, що в середньому по роках досліджень забезпечило висоту рослин козлятника східного в межах 163,9 см та 177,7 см, що було вищим від варіантів без удобрення на 23,6 см та 37,4 см.

Також, в нашому дослідженні ми звернули увагу на те, як впливало удобрення та інокуляція на морфологічну структуру травостою козлятника східного у 2023-2024 роках (табл. 3.6)

Показники морфологічної структури, різнилися по роках досліджень. Так, показники 2023 року були вищими до показників 2024 році, оскільки 2023 році гідротермічні показники склалися більш сприятливими.

Мінімальною маса зразку зеленої маси була на варіантах контролю без удобрення та інокуляції, що в середньому по роках досліджень забезпечило 587,5 г , з яких маса листя – 260,1 г; маса стебел - 285,9 г; маса суцвіть – 41,5 г.

Внесення удобрення та інокулянтів сприяло збільшенню досліджуваних показників.

Так, на варіантах, за удобрення КАС 1,0 маса зразку зеленої маси була вищою від контролю на 161,4 г.

Таблиця 3.6

Морфологічна структура травостою козлятнику східного залежно від удобрення, (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А Удобрєння	Фактор В, інокулянти	Маса зразка зеленої маси 10 рослин, г	У тому числі		
			листки	стебла	суцвіття
Без удобрєння	контроль (обробка водою)	587,5	260,1	285,9	41,5
	Ризобофіт	629,8	281,2	300,1	48,5
	Роколта	667,2	318,6	295,2	53,4
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	748,9	332,1	371,4	45,4
	Ризобофіт	803,5	351,9	398,5	53,1
	Роколта	849,7	400,1	381,1	68,6
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	811,7	359,2	398,6	53,9
	ризобофіт	871,0	392,1	422,5	56,4
	роколта	920,9	428,9	417,0	75,0

При цьому маса листя в досліджуваному зразку теж зросла і склала 332,1 г, тоді як маса стебел була в межах 371,4 г, а маса суцвіть – 45,4 г.

Застосування підвищеної дози удобрення КАС 1,5 позитивно відобразилося на посіаах козлятнику східного та сприяло приросту зеленої маси.

Так, маса зразку зеленої маси досліджуваної культури за КАС 1,5 без інокуляції, склало 811, г, де маса листя – 359, маса стебел – 398,6 г, маса суцвіть – 53,9 г.

Застосування інокулянтів сприяло збільшенню досліджуваних показників. Встановлено, за використання інокулянту ризобофіт маса зразку зеленої маси коливалася в межах 629,8 г (без удобрення), 803,5 г (КАС 1,0); 871,0 г (КАС 1,5).

Тоді як застосування роколти сприяло підвищенню досліджуваних показників у порівнянні до контролю та інокулянту ризобофіт в межах 5,6 % та 11,9%.

Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за удобрення КАС 1,5 за інокуляції роколтою, де маса зразку зеленої маси склала 920,9 г, з яких маса листя – 428,9 г, маса стебел – 417,0 г, а маса суцвіть – 75,0 г, що було найвищим показником до всіх інших варіантів досліджу.

Аналізуючи одержані дані можемо зробити наступні висновки:

- висота в посівах козлятнику східного залежала від погодніх умов років досліджень, удобрення та інокулянтів. Встановлено, що мінімальні показники висоти були зафіксовані на варіантах контролю без удобрення та при обробці водою, що у фазу «гілкування» склало 22,0 см. Максимальною була висота досліджуваної культури у фазу «цвітіння», за удобрення КАС 1,5 та інокуляції роколтою, що в середньому по роках досліджень забезпечило найвищий показник 177,7 см та було вищим до інших варіантів досліджу в межах 31,62%;

- структурні показники посіву козлятника східного залежали від удобрення, інокуляції та гідротермічних умов років досліджень. Як показали наші дослідження максимальний зразок зеленої маси забезпечили варіанти за удобрення КАС 1,5 та застосування інокулянту роколта, що в середньому по роках досліджень, забезпечило масу зразку – 920,9 г, що було вищим від варіантів контролю в межах 36,2%.

3.4. Вплив удобрення на динаміку наростання площі листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичної продуктивності в посівах козлятнику східного

Фотосинтез є одним з ключових процесів, що безпосередньо впливає на формування майбутнього врожаю.

Тому забезпечення оптимальних умов для розвитку листя за допомогою агротехнічних методів є важливою задачею.

Таблиця 3.7

Динаміка наростання площі листкової поверхні в посівах козлятнику східного залежно від удобрення, тис.м²/га (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Без удобрення	контроль (обробка водою)	14,5	28,9	37,7
	ризобофіт	17,6	30,8	40,1
	роколта	20,4	35,6	46,4
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	16,7	33,0	43,0
	ризобофіт	19,6	35,2	46,8
	роколта	23,9	40,7	52,9
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	20,9	37,4	48,8
	ризобофіт	24,4	40,0	50,8
	роколта	28,4	46,1	57,5

У наших дослідженнях ми дослідили, як удобрення та інокулянти впливають на формування площі листової поверхні у козлятника східного (табл. 3.6).

Завдяки сприятливішим гідротермічним умовам у 2023 році площа листової поверхні козлятнику східного в 2024 році була меншою, ніж у 2023 році, що позитивно відобразилося на реалізації генетичного потенціалу культури. Протягом вегетаційного періоду спостерігався приріст площі листя галегі східної, залежно від удобрення та інокуляції, по етапах росту та розвитку.

Найменшу площу асиміляційної поверхні спостерігали у козлятнику східного на варіантах контролю без удобрення та без інокуляції, що фазу гілкування забезпечила 14,5 тис. м²/га, тоді як у фазах бутонізації та цвітіння ця площа становила 28,9 тис. м²/га та 37,7 тис. м²/га відповідно.

Застосування удобрення та інокулянтів сприяло приросту досліджуваного показника в посівах козлятнику східного.

Встановлено, що на варіантах за внесення удобрення КАС 1,0 та КАС 1,5 без інокуляції показник асиміляційної поверхні за фазами росту та розвитку відповідно склав 16,7 тис. м²/га та 20,9 тис. м²/га (фаза гілкування); 33,0 тис. м²/га та 37,4 тис. м²/га (фаза бутонізації); 43,0 тис. м²/га та 48,8 тис. м²/га (фаза цвітіння), що було вищим від варіантів контролю в межах 30,6% (фаза гілкування); 22,73% (фаза бутонізації); 23,75 % (фаза цвітіння).

За інокуляції площа листової поверхні по варіантах досліду збільшувалася у продовж вегетаційного періоду.

Встановлено, що на контролі без застосування удобрення при інокуляції ризобіфітом та роколтою. У порівнянні до ділянок контролю показник асиміляційної поверхні по-фазно склав: у фазу гілкування – 17,6 тис. м²/га (ризобіфіт) та 20,4 тис. м²/га (роколта); у фазу бутонізації – 30,8 тис. м²/га та (ризобіфіт) та 35,6 тис. м²/га (роколта); у фазу цвітіння – 40,1 тис. м²/га (ризобіфіт) та 46,4 тис. м²/га (роколта).

Збільшення досліджуваного показника відмічено на удобрених інокульованих ділянках.

Так, варіанти за КАС 1,0 забезпечили по- фазно наступні показники: у фазу гілкування – 19,6 тис. м²/га (ризобофіт) та 23,9 тис. м²/га (роколта); у фазу бутонізації – 35,2 тис. м²/га та (ризобофіт) та 40,7 тис. м²/га (роколта); у фазу цвітіння – 46,8 тис. м²/га (ризобофіт) та 52,9 тис. м²/га (роколта).

У порівнянні до варіантів без удобрення площа була вищою відповідно на у фазу гілкування – 10,2% (ризобофіт) та 14,6 % (роколта); у фазу бутонізації – 12,5% (ризобофіт) та (роколта); у фазу цвітіння – 14,3% (ризобофіт) та 12,3% (роколта).

Встановлено, що на ділянках за удобрення КАС 1,5, досліджуваний показник був наступним: у фазу гілкування – 24,4 тис. м²/га (ризобофіт) та 28,4 тис. м²/га (роколта); у фазу бутонізації – 40,0 тис. м²/га та (ризобофіт) та 46,1 тис. м²/га (роколта); у фазу цвітіння – 50,8 тис. м²/га (ризобофіт) та 57,5 тис. м²/га (роколта).

Важливо відзначити, що цей варіант, забезпечив максимальні показники серед усіх варіантів досліду.

Оптимальними ж, виявилися умови на удобрених ділянках КАС 1,0 та КАС 1,0 при інокуляції роколтою, що у фазу цвітіння забезпечило максимальну площу листової поверхні в посівах козлятнику східного, що відповідно склало 52,9 тис. м²/га та 57,5 тис. м²/га, хоча ділянки за удобрення КАС 1,5 переважали над варіантом з удобренням КАС 1,0 в межах 4,6 тис. м²/га, а ділянки без удобрення на 11,1 тис. м²/га.

Фотосинтез та площа листової поверхні є важливими факторами, що визначають врожайність козлятнику східного.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) характеризує процес накопичення сухої речовини на одиницю площі листя. Це показник кількості грамів сухої речовини, яка синтезується за добу на квадратний метр листя. Важливо зазначити, що ЧПФ відрізняється від загальної продуктивності

фотосинтезу тим, що враховує лише органічну речовину, що накопичується за день, без урахування тієї, що витрачається на дихання рослини.

Ми дослідили вплив удобрення та інокулянтів на формування чистої продуктивності фотосинтезу у посівах козлятнику східного (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Чиста продуктивність фотосинтезу в посівах козлятнику східного залежно від удобрення, г/м² за добу (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Без удобрення	контроль (обробка водою)	2,01	2,35	2,66
	ризобофіт	2,06	2,50	2,74
	роколта	2,10	2,64	2,91
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	2,16	2,67	3,04
	ризобофіт	2,18	2,84	3,12
	роколта	2,34	3,01	3,30
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	3,13	3,86	4,37
	ризобофіт	3,15	4,11	4,51
	роколта	3,39	4,34	4,77

Чиста продуктивність фотосинтезу у досліджуваній культурі змінювалася в залежності від фази розвитку рослин, досягнувши максимального значення під час цвітіння у всіх варіантах досліджу.

Мінімальну чисту продуктивність фотосинтезу зафіксовано на ділянках контролю без інокуляції, що в середньому по роках досліджень забезпечило

2,01 г/м² за добу; у фазу бутонізації цей показник збільшився на 0,34 г/м² за добу, а у фазу цвітіння – на 0,65 г/м² за добу.

Застосування ризобофіту на варіантах без удобрення у фазу гілкування забезпечило 2,06 г/м² за добу, що було вищим від варіантів контролю на 0,05 г/м² за добу, у фазу бутонізації показник склав 2,5 г/м² за добу, що було вищим від контролю на 0,49 г/м² за добу, а у фазу цвітіння – було вищим на 0,73 г/м² за добу.

На ділянках, де вносили удобрення чиста продуктивність фотосинтезу на варіантах без інокуляції забезпечило у фазу гілкування 2,16 г/м² за добу (КАС 1,0) та 3,13 г/м² за добу (КАС 1,5), та підвищувалися протягом вегетаційного періоду.

При застосуванні інокулянтів показники чистої продуктивності зростали. Встановлено, на варіантах за удобрення КАС 1,0 за використання інокулянту ризобофіт у фазу гілкування досліджуваній показник склав 2,18 г/м² за добу, що було вищим від варіантів без інокуляції на 0,2 г/м² за добу. Тоді як за використання інокулянту роколта показник чистої продуктивності склав 2,34 г/м² за добу, та був вищим від попередніх ділянок відповідно на 0,16 г/м² за добу та 0,18 г/м² за добу. Протягом вегетації спостерігалось підвищення досліджуваного показника.

Аналогічна тенденція спостерігалась і на варіантах, де удобрення було КАС 1,5.

Встановлено, оптимальними умовами виявилися варіанти за удобрення КАС 1,5, у фазу цвітіння, при застосуванні обох інокулянтів, що відповідно всередньому по роках досліджень склало 4,51 г/м² за добу (ризобофіт) та 4,77 г/м² за добу (роколта), хоча варіанти з роколтою були вищими на 0,26 за варіанти з ризобофітом.

Також, в наших дослідженнях було встановлено, як удобрення, інокулянти, а також погодні умови впливали на фотосинтетичну продуктивність в посівах козлятнику східного протягом 2023-2024 років (табл.3.9).

Нами було встановлено, що погодні умови мали значний вплив на формування фотосинтетичної продуктивності у рослин козлятнику східного.

Таблиця 3.9

Фотосинтетична продуктивність козлятнику східного залежно від
удобрення, г на 1 тис. од ФП (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Без удобрення	контроль (обробка водою)	87,57	197,97	245,13
	ризобофіт	105,81	341,97	383,25
	роколта	139,41	509,01	539,73
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	99,09	224,85	272,85
	ризобофіт	120,21	388,05	435,09
	роколта	158,61	578,13	613,65
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	107,57	243,81	295,81
	ризобофіт	130,45	420,61	471,57
	роколта	172,05	626,53	665,01

Так, умови 2023 року були більш сприятливими у порівнянні до умов 2024 року, що відповідобразилося на досліджуваних показника.

В середньому по роках досліджень мінімальну фотосинтетичну продуктивність було зафіксовано на ділянках без удорення та без інокуляції, що склало у фазу гілкування 87,57 г на 1 тис. од ФП.

Важливо відзначити, що протягом вегетаційного періоду відбувався приріст фотосинтетичної продуктивності в посівах козлятнику східного на всіх варіантах дослідів.

Застосування удобрення та інокуляції позитивно відобразилося на досліджуваних параметрах.

Встановлено, що за удобрення КАС 1,0 без інокуляції у фазу гілкування забезпечило показник фотосинтетичної продуктивності 99,09 г на 1 тис. од ФП, що було вищим від контролю на 11,52 г на 1 тис. од ФП.

Тоді, як на аналогічних варіантах за удобрення КАС 1,5 у порівнянні до варіантів контролю досліджуваний показник був вищим на 84,48 г на 1 тис. од ФП.

Оптимальними виявилися умови, що утворилися на ділянках за удобрення КАС 1,0 та КАС 1,5 за використання інокулянту роколта, що у фазу цвітіння склало 613,65 г на 1 тис. од ФП та 665,01 г на 1 тис. од ФП, відповідно.

Враховуючи результати наших досліджень, можемо зробити наступні висновки:

- площа листової поверхні в посівах козлятнику східного протягом років досліджень, залежала від удобрення, інокулянтів та погодніх умов. Встановлено, що мінімальна площа сформувалася на ділянках контролю без інокуляції, у фазу гілкування, що склало 14,5 тис. м²/га.. тоді як максимальною асиміляційна поверхня була за удобрення КАС 1,5 та інокуляції роколтою у фазу цвітіння, що в середньому по роках досліджень забезпечило 57,5 тис. м²/га, та було вищим від інших варіантів дослідів в межах 34,4%;
- на чисту продуктивність фотосинтезу в посівах козлятнику східного впливало удобрення, інокулянти та погодні умови років досліджень.

Встановлено, що мінімальний показник чистої продуктивності фотосинтезу сформувався на ділянках без удобрення та без інокуляції у фазу цвітіння, що в середньому пороках склало 2,01 г/м² за добу. Тоді як максимальний показник зафіксовано на удобрюваних варіантах з інокулянту роколта, що в середньому за 2023-2024 роки досліджень склало 4,77 г/м² за добу, та перевищувало контроль в межах 44,23%;

- на фотосинтетичну продуктивність в посівах козлятника сідного впливало удобрення, інокулянти та погода. На варіантах контролю без удобрення та без інокуляції було зафіксовано, найнижчий показник фотосинтетичної продуктивності, що у фазу гілкування склав 87,57 г на 1 тис. од ФП, тоді як максимально фотосинтетична продуктивність була на ділянках за удобрення КАС 1,5 та інокуляції роколтою у фазу цвітіння – 665,01 г на 1 тис. од ФП, та було вищим інших варіантів по дослідіду.

3.5. Вплив удобрення на динаміку наростання кількості та маси бульбочок на коренях козлятника східного

Бульбочкові бактерії (*Rhizobium*) відіграють важливу роль у забезпеченні бобових культур, таких як нут, азотом, який є важливим елементом для їхнього росту та розвитку. Бульбочкові бактерії мають здатність зв'язувати атмосферний азот (N₂) і перетворювати його в доступну для рослин форму - амоніак. Це особливо важливо для бобових культур, оскільки вони мають здатність утворювати симбіотичні зв'язки з цими бактеріями. У свою чергу, бульбочкові бактерії отримують вуглець та інші поживні речовини від рослин.

Оскільки бульбочкові бактерії фіксують азот, вони допомагають підвищити рівень цього елемента в ґрунті, що сприяє покращенню його родючості для наступних культур.

За рахунок активної фіксації азоту бульбочкові бактерії знижують необхідність у внесенні азотних добрив, що робить вирощування нуту більш економічним і екологічно чистим.

Тому, в нашому дослідженні ми звернули увагу на те, як вплинуло удобрення, і нокулянти та гідротермічні показники років досліджень на кількість бульбочок на коренях козлятнику східного (таблиця 3.10).

Таблиця 3.10

Динаміка наростання кількість бульбочок козлятнику східного залежно від удобрення, шт./рослину,(середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку			
		гілкування	бутонізація	цвітіння	плодоутворення
Без удобрення	контроль (обробка водою)	12,6	167,1	169,1	60,6
	ризобофіт	13,5	168,3	172,9	64,4
	роколта	18,0	178,7	184,4	72,1
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	14,4	190,2	192,1	68,3
	ризобофіт	15,3	189,3	196,0	73,1
	роколта	19,8	202,7	209,4	81,7
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	18,1	206,2	208,3	74,1
	ризобофіт	19,1	205,1	212,4	79,3
	роколта	24,6	219,7	227,2	88,7

Мінімальну кількість бульбочок було сформовано на варіантах контролю без удобрення інокуляції – 12,6 шт./рослину, у фазу гілкування.

Встановлено, що протягом вегетаційного періоду, включно з фазою цвітіння відбувався приріст бульбочок, тоді як у фазу плодоутворення відбулося їх зниження на всіх варіантах досліджу.

Встановлено, що удобрення та інокулянти позитивно впливають на приріст бульбочок у посівах козлятнику.

Так, застосування КАС 1,0 та КАС 1,5 сприяло збільшенню кількості бульбочок, на варіантах без інокуляції склало 14,4 шт./рослину та 18,1 шт./рослину та було вищим від контролю на 1,8 шт./рослину та 5,5 шт./рослину.

Аналізуючи варіанти з застосуванням інокулянтів можемо сказати, що на варіантах без удобрення досліджуваний показник склав 13,5 шт./рослину (ризобофіт) та 18,0 шт./рослину (роколта), що було вищим від ділянок без інокуляції на 0,9 шт./рослину та 5,4 шт./рослину, відповідно.

На удобрених інокульованих ділянках кількість бульбочкових бактерій була наступною: КАС 1,0 15,2 шт./рослину (ризобофіт) та 19,8 шт./рослину (роколта).

А за удобрення КАС 1,5 за інокуляції ризобофітом кількість бульбочок склала 19,1 шт./рослину та за використання інокулянту роколта 24,6 шт./рослину.

Максимальну кількість бульбочок забезпечили була зафіксована у фазу цвітіння на удобрених варіантах за використання інокулянту роколта, що у фазу цвітіння склало 227,2 шт./рослину, що перевищувало інші варіанти досліджу в межах 25,57%.

Також, ми звернули увагу на те як вплинули удобрення та інокуляція на динаміку наростання маси бульбочок в посівах козлятнику східного протягом років досліджень (3.11).

Встановлено, що мінімальна маса бульбочок сформувалася на варіанті контролю без удобрення та без інокуляції, що забезпечила масу бульбочок в межах 406,44 мг/рослину.

Тоді як використання інокуляції на цих же варіантах забезпечило приріст маси бульбочок в межах 4,51%.

Таблиця 3.11

Динаміка наростання маси бульбочок у козлятнику східного залежно від
удобрення, мг/рослину, (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор А удобрення	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку			
		гілкування	бутонізація	цвітіння	плодоутворення
Без удобрення	контроль (обробка водою)	406,44	4433,66	4624,68	1341,49
	ризобофіт	416,04	4392,36	4655,4	1348,20
	роколта	425,65	4626,6	4834,36	1432,68
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	463,88	4929,96	5256,36	1533,48
	ризобофіт	461,53	4980,24	5290,92	1545,61
	роколта	482,18	5258,28	5619,24	1629,48
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	502,68	5341,8	5695,4	1653,96
	ризобофіт	514,12	5409,4	5732,84	1662,28
	роколта	526,60	5697,49	6088,52	1766,28

Протягом вегетаційного періоду спостерігався приріст маси бульбочок козлятнику східного.

Встановлено, що максимальна маса бульбочок сформувалася у фазу цвітіння, тоді як у фазу плодоутворення відбувалося різке зниження маси бульбочок козлятнику східного.

Застосування удобрення та інокуляції сприяло збільшенню досліджуваного показника.

На удобрених варіантах КАС 1,0 та КАС 1,5 на ділянках без інокуляції у фазу цвітіння маса бульбочок склала, відповідно 5256,36 мг/рослину та 5695,4 мг/рослину, що було вищим від контрольних варіантів в межах 12,0% та 18,8%.

Аналогічна тенденція спостерігалася і на всіх інших варіантах досліді.

Оптимальними умови відзначилися варіанти за використання удобрення КАС 1,5 та інокулянту роколта, що у фазу цвітіння забезпечив масу бульбочок в межах 6088,52 мг/рослину.

В результаті проведених досліджень, можемо зробити наступні висновки:

- кількість та маса бульбочок на кореннях козлятнику східного залежала від удобрення, інокуляції та погодних умов в роки проведення досліджень. Встановлено, що мінімальною кількістю та масою бульбочок була на варіантах контролю без удобрення та без інокуляції у фазу гілкування, що відповідно склало 12,6 шт./рослину та 406,44 мг/рослину. Застосування удобрення та інокулянтів позитивно відобразилося на досліджуваних показниках. Оптимальними виявилися варіанти за удобрення КАС 1,5 та інокуляції роколтою, що забезпечили максимальні показники кількості та маси бульбочок у фазу цвітіння та відповідно склали 227,2 шт./рослину та 6088,52 мг/рослину.

3.6. Вплив удобрення на урожайність козлятника східного

Козлятник східний перспективна бобова високо білкова багаторічна культура, що може забезпечувати тваринництво урожаєм високобілкової

зеленої маси, а також продуктами її переробки, що приятиме забезпеченню кормими.

В наших дослідженнях, ми встановили як впливало удобрення та інокуляція на продуктивність посівів козлятнику східного в 2023-2024 роках досліджень (таблиця 3.12 та додаток А)

Таблиця 3.12

Урожайність зеленої маси козлятника східного залежно від удобрення, т/га

Фактор А Удобрення	Фактор В, інокулянти	Роки досліджень		
		2023 р.	2024 р.	середнє за 2023-2024 рр
Без удобрення	контроль (обробка водою)	28,1	23,1	25,6
	ризобофіт	30,5	25,7	28,1
	роколта	35,3	27,5	31,4
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	29,9	27,1	28,5
	ризобофіт	32,3	29,2	30,8
	роколта	37,9	33,1	35,5
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	33,2	30,7	31,9
	ризобофіт	35,2	32,0	33,6
	роколта	41,6	35,4	38,5
Нір ₀₅	А	7,83	7,89	
	В	7,83	7,89	
	АВ	13,55	13,68	

Встановлено, що урожайність козлятнику східного в 2023 році була вищою у порівнянні до показників 2024 року, оскільки погодні умови в 2024 році були

менш сприятливими, що відповідно відобразилося на урожайності досліджуваної культури.

Як показали наші дослідження мінімальну урожайність зеленої маси козлятник сформував у 2024 році на варіантах контролю без застосування удобрення та інокуляції, що відповідно склало 23,1 т/га.

Тоді як, максимальною була урожайність в 2023 році на удобрених ділянках КАС 1,5 за використання інокулянту роколта, що відповідно склало 41,6 т/га

В середньому по роках досліджень встановлено, ці ж варіанти забезпечили оптимальні умови за вирощування козлятника східного, де урожайність культури була в межах 38,5 т/га і було вищим від контролю 33,5%

В результаті проведених досліджень, можемо зробити наступні висновки:

- удобрення, інокулянти та погодні умови років досліджень впливали на урожайність козлятника східного. Мінімальна врожайність зафіксовання в середньому по роках досліджень, на ділянках контролю без удобрення та без інокуляції, що склало 25,6 т/га. Тоді як максимальні показники забезпечили варіанти за удобрення КАС 1,5 та інокуляції роколтою, що було вищим від контролю на 12,9 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва і живої праці. Основною метою є досягнення максимальної кількості продукції з одного гектара земельної площі відповідної якості при найменших затратах. Це передбачає оптимізацію використання ресурсів, підвищення продуктивності праці та зменшення собівартості продукції, що в кінцевому підсумку сприяє збільшенню прибутковості аграрного сектору. [1].

При розрахунку економічної ефективності вирощування галеги залежно від застосування мінеральних добрив та інокулянтів визначали вартість валової продукції з 1 га, виробничі витрати на основне вирощування на 1 га, собівартість одиниці продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності. Обчислювали ці показники за фактичним об'ємом виконаних робіт на основі технологічних карт вирощування галеги за розцінками на кінець 2024 року.

Економічна ефективність вирощування галеги залежно від застосування мінеральних добрив та норм висіву наведена в таблиці 4.1 та додаток Б.

Вартість врожаю галеги східної на зелену масу зростає зі збільшенням рівня КАС і при використанні інокулянтів, що свідчить про їхню позитивну роль у агрономії. У порівнянні з контролем, застосування роколти підвищує вартість врожаю на 22% без удобрення, на 24% при використанні КАС 1.0, а також на 21% при КАС 1.5. Зокрема, найвища вартість врожаю зеленої маси досягається при комбінації КАС 1.5 та роколти, становлячи 77,000 грн.

Найнижчі витрати на вирощування галеги східної серед усіх варіантів мають контрольні обробки з використанням води. Загальні витрати за вирощування галеги залежно від застосування мінеральних добрив та інокулянтів зростають зі збільшенням рівня КАС: без добрив витрати найнижчі, тоді як при використанні КАС 1.0 та 1.5 вони значно зростають.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування козлятника на зелену масу

Фактор А	Фактор В, інокулянти	Урожайність зеленої маси, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Затрати , грн./га	Доход, грн/га	Рівень рентабельності, %	Собівартість одиниці продукції, грн.
Без удобрення	контроль (обробка водою)	25,6	51200,0	27015,2	24452,3	91	1055,3
	ризобофіт	28,1	56200,0	28453,3	28028,4	99	1012,6
	роколта	31,4	62800,0	30244,3	32855,2	109	963,2
КАС 1,0	контроль (обробка водою)	28,5	57000,0	29347,2	27943,3	95	1029,7
	ризобофіт	30,8	61600,0	30676,9	31226,8	102	996,0
	роколта	35,5	71000,0	33226,9	38102,1	115	936,0
КАС 1,5	контроль (обробка водою)	31,9	63800,0	31505,7	32606,3	103	987,6
	ризобофіт	33,6	67200,0	32510,1	35011,8	108	967,6
	роколта	38,5	77000,0	35168,5	42179,7	120	913,5

Зокрема, використання інокулянту Роколта при вирощуванні галеги східної пов'язане з найвищими витратами, але водночас забезпечує і найвищий дохід, що робить його економічно вигідним вибором. Наприклад, витрати на обробку з використанням КАС 1.5 та Роколти становлять 35168,5 грн/га, що на 30% більше, ніж витрати на контроль без добрив. Однак ці витрати повністю окупаються завдяки значно вищим доходам, отриманим від врожаю.

Дохід зростає зі збільшенням рівня КАС, демонструючи чітку тенденцію: без удобрення дохід найнижчий, при КАС 1.0 він зростає, а при КАС 1.5 досягає максимальних значень. Найнижчий дохід отримано без удобрення (контроль) — 24452,3 грн/га. Використання інокулянту Роколта забезпечує найвищий дохід у кожній комбінації, досягаючи максимуму 42179,7 грн/га при КАС 1.5. Застосування роколти збільшує дохід на 29–36% порівняно з контрольним варіантом, що підкреслює її ефективність. Крім того, використання ризобофіту також позитивно впливає на дохід, підвищуючи його в порівнянні з контрольним варіантом. Загалом, застосування інокулянтів та КАС веде до збільшення доходу на 20–36%, що свідчить про важливість впровадження сучасних агрономічних практик для максимізації прибутку.

Собівартість одиниці продукції галеги східної зменшується зі збільшенням рівня КАС, що свідчить про ефективність використання добрив. Найвища собівартість зафіксована на рівні 1055,3 грн/т при контролі без удобрення. Натомість найнижча собівартість становить 913,5 грн/т при використанні КАС 1.5 у поєднанні з роколтою. Використання роколти завжди призводить до зниження собівартості порівняно з іншими інокулянтами чи контрольним варіантом. Зокрема, собівартість одиниці продукції значно знижується при використанні роколти, що становить зменшення на 7–9%.

Рентабельність зростає зі збільшенням рівня КАС, демонструючи чітку ієрархію: без удобрення має найнижчий рівень рентабельності, який становить 91%, тоді як при КАС 1.0 рентабельність зростає, а при КАС 1.5 досягає

найвищого показника — 120% у поєднанні з роколтою. Використання роколти забезпечує найбільший рівень рентабельності у кожній комбінації, що підкреслює її ефективність. Зростання рентабельності пов'язане зі збільшенням доходу та зниженням собівартості, що робить цю технологію особливо вигідною

Найкращий економічний ефект при вирощуванні галеги східної досягається за використання КАС 1.5 у поєднанні з інокулянтом роколта. Максимальна урожайність зеленої маси становить 38,5 т/га при застосуванні цієї комбінації. Це призводить до максимального доходу в 42179,7 грн/га, що свідчить про високу ефективність даного підходу. Також найвищий рівень рентабельності, який становить 120%, спостерігається саме при використанні КАС 1.5 та роколти. Найнижча собівартість продукції зафіксована на рівні 913,5 грн/т у цій же комбінації, що підкреслює економічну вигоду від використання цих агрономічних технологій. Крім того, ефективність ризобофіту як інокулянта виявилася вищою, ніж у контрольному варіанті, проте нижчою, ніж у роколти, що підкреслює переваги останньої у забезпеченні високих показників урожайності та рентабельності.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація охорони праці в господарстві

Більшість господарств агропромислового комплексу України є невеликими за площею та малими за кількістю працюючих в них осіб.

Серед найманих працівників переважають такі, які наймані на постійній основі. В більшості фермерських господарств (майже 75%) площа сільськогосподарських угідь не перевищує 50 га.

За класифікацією вони відносяться до малих господарств. Виходячи з обмежень в площі та чисельності працюючих, в таких фермерських господарствах створити службу охорони праці просто не можливо. Такий стан речей не звільняє голову фермерського господарства від дотримання вимог конституції України, та прийнятих низки нормативно-правових актів, які становлять основу правової бази охорони праці в аграрному секторі економіки.

Така діяльність у фермерських господарствах базується на Кодексі законів про працю України, Господарський кодекс України, Закони України «Про охорону праці», «Про фермерське господарство», «Про пестициди і агрохімікати», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» та ряду інших чинних законодавчих нормативно-правових актів системи соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності в сільському господарстві.

До основних законодавчих нормативно-правових актів, що регулюють організацію техніки безпеки та охорону праці в фермерських господарствах, слід віднести «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві» [83]. Відповідно до цих правил систему організації охорони праці в фермерських

господарствах слід розділити на декілька складових: поводження з агрохімікатами та пестицидами, їх зберігання та використання; механізовані роботи; поводження з тваринами; пожежна безпека та робота з електроприладами.

Велика кількість фермерських господарств, у своїй діяльності використовують агрохімікати та пестициди. Ведення сільського господарства традиційними методами повсюди замінюються індустріальними технологіями з високою залежністю від використання пестицидів і агрохімікатів [84]. Цю діяльність можна здійснити як власними силами, так і за допомогою найнятих підрядників.

Якщо фермерське господарство без підрядників купує, зберігає та використовує агрохімікати й пестициди, то працівники, що безпосередньо зайняті в цьому процесі, мають пройти навчання та отримати допуск (посвідчення) на право роботи, пов'язаної з транспортуванням, зберіганням, застосуванням пестицидів і агрохімікатів.

Ряд механізованих робіт у фермерських господарствах пов'язані з обслуговуванням процесів рослинництва та тваринництва. А саме: обробіток ґрунту, посів, догляд за посівами, збір врожаю, заготівля кормів для тварин, тощо. Для цього господар, або його працівники повинні одержати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки відповідно до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 року № 1107.

Деякі фермерські господарства, часто, крім тварин на вирощуванні та відгодівлі, використовують тварин для племінного скотарства, або тварин для охорони. Працівники, що працюють із тваринами, повинні пройти інструктаж з

техніки безпеки поводження з ними, доглядом за ними, отримати спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засобами індивідуального захисту.

Також, фермерським господарствам потрібно забезпечити стан пожежної безпеки при зборі врожаю, доведення його до норм реалізації та зберігання відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні, та пройти підготовку з роботи та використання електричного обладнання та устаткування понад 220 вольт, та використання і експлуатації мережі 380 вольт.

За нормативними законодавчими актами для організації охорони праці у фермерських господарствах повинна бути створена служба охорони праці [85]. Так, як чисельність працюючих у фермерських господарствах мала, їх слід перевести на самоорганізацію техніки безпеки та охорони праці. В процесі самоорганізації охорони праці всі обов'язки, пов'язані з технікою безпеки, навчанням, підвищенням кваліфікації та отримання дозволів з охорони праці, покладено на самого господаря.

Зменшення кількості травматизму на виробництві, та підвищення охорони праці в малих фермерських господарствах є одним із основних завдань організації охорони праці, яка покладена на самого господаря. Тому техніку безпеки та охорону праці слід перевести на самоорганізацію. В такому випадку власником здійснюються та забезпечуються всі потрібні заходи з її організації.

5.2. Безпека праці при роботі машинно-тракторних агрегатів

Поля для роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути заздалегідь підготовлені в залежності від виду культури. Межу поля зі сторони яру чи обриву необхідно закінчити контрольною борозною на відстані не менше 10 м від краю. Місця для відпочинку необхідно позначати гарно видимими позначками. Необхідно зібрати каміння, соломку, засипати ями і інші перешкоди.

Біля великих каменів, розмитих ділянок і інших перешкод необхідно встановити позначки. Відбиваються поворотні смуги [86].

Робота машин на не підготовлених полях не дозволяється. При виявленні вибухонебезпечних предметів (снарядів, мін, гранат і ін.) всі роботи на ділянках повинні бути негайно призупинені, межі ділянки позначені попереджувальними знаками «Обережно! Небезпека вибуху». На ділянці повинна бути організована охорона, а в органи МВС необхідно негайно передати повідомлення.

Комплектування і наладка машинно-тракторного агрегату і стаціонарних машин здійснюється трактористом-машиністом під керівництвом і при участі одного із наступних осіб: бригадира, помічника бригадира, механіка відділення, агронома. Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу спеціалістів не допускається.

Агрегування сільськогосподарських машин і знарядь допускається тільки з тими тракторами і самохідними шасі, які рекомендовані заводом – виготовлювачем.

Перед початком руху трактора до машини (знаряддя) тракторист повинен подати звуковий сигнал, впевнитися у відсутності людей між трактором і машиною і тільки після цього почати рухатися. Під'їжджати до машини (знаряддя) необхідно заднім ходом на нижчій передачі, плавно і без ривків. При цьому тракторист повинен спостерігати за командами причіплювачів.

Причіплювач в момент руху трактора до причіпної машини не повинен знаходитися на шляху його руху. З'єднання (роз'єднання) причіпного знаряддя дозволяється тільки при повній зупинці трактора по команді тракториста. Під час причіплювання машини тракторист повинен установити важіль переключення коробки зміни передач в нейтральне положення, а ногу тримати на гальмі. Гальмівна система агрегованих машин повинна бути підключена до трактора. Причіпні сільськогосподарські машини, які обладнані постійними робочими

місцями, повинні мати справну двохсторонню сигналізацію, з'єднану під час роботи з трактором.

Транспортні засоби повинні додатково з'єднуватися з трактором страхувальним ланцюгом [87]. Пересування агрегатів до місця роботи і виконання робіт повинні виконуватися у відповідності з заздалегідь розробленими маршрутами і технологією, затвердженими керівником або відповідним головним спеціалістом господарства (підприємства), з якими повинні бути ознайомлені при проведенні інструктажу всі механізатори, які будуть брати участь у виконанні того чи іншого виду робіт.

При груповій роботі машин із числа працюючих призначається старший:

- на машинно-тракторному агрегаті – старший тракторист-машиніст;
- на самохідних комбайнах – комбайнер;
- у виробничих приміщеннях (на виробничих майданчиках) – механік.

5.3. Охорона довкілля

Вплив добрив на навколишнє природне середовище є складним і багатограним.

Надмірне використання хімічних добрив, особливо азотних і фосфатних, може призвести до забруднення ґрунтових вод і поверхневих вод (річок, озер). Коли добрива потрапляють у водні системи, це викликає явище евтрофікації - надлишкове збагачення води поживними речовинами, що стимулює надмірний ріст водоростей. В результаті зменшується кількість кисню у воді, що може призвести до загибелі водних організмів.

Використання деяких видів добрив, таких як сірчані і азотні, може змінювати кислотність ґрунту. Підвищення кислотності може погіршувати родючість ґрунту і знижувати його здатність підтримувати здоровий ріст рослин.

Внесення азотних добрив може призвести до викидів закису азоту (N_2O) - потужного парникового газу, який сприяє глобальному потеплінню. Азотні сполуки, зокрема аміак, можуть також сприяти утворенню забруднювальних часток в атмосфері.

Перегородування рослин добривами може призвести до надмірного зростання певних видів рослин, що зменшує біорізноманіття. Крім того, висока концентрація хімічних речовин може токсично впливати на корисних організмів, таких як бджоли, земляні черви та інші види, важливі для підтримки екосистем.

Виробництво синтетичних добрив є енергозатратним процесом, що потребує значних ресурсів. Це впливає на рівень викидів CO_2 і збільшення екологічного сліду сільського господарства.

У той же час, правильне і обережне використання добрив може зменшити ці негативні ефекти, покращити родючість ґрунту і сприяти сталому розвитку сільського господарства. Одним з важливих напрямків є використання органічних добрив і розвиток більш точного підходу до їх внесення (наприклад, через системи точного землеробства).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Удобрення, інокуляція та погодні умови впливали на ріст, розвиток та формування урожайності, козлятнику східного протягом вегетаційного періоду 2023 та 2024 років досліджень.

1. Встановлено, що густота рослин козлятнику східного залежала від досліджуваних агрозаходів та гідротермічних умов років досліджень. Найменша густота 224,3 шт./м², в посівах козлятнику східного була на варіантах без удобрення та без інокуляції у фазу «цвітіння», тоді як найбільшими були показники на удобрених (КАС 1,0 та КАС 1,5) та інокульованих ділянках (роколта), що у фазу «весняне відростання» забезпечило в середньому по роках досліджень 420,4 та 455,8 шт./м², відповідно.

2. Як показали наші дослідження, висота рослин козлятнику східного залежала від погодніх умов років досліджень, удобрення та інокулянтів. Мінімальні показники зафіксовані на варіантах контролю без удобрення та без інокуляції, що забезпечило в середньому за 2023- 2024 роки досліджень, склало 22,0 см («гілкування»), тоді як у фазу «цвітіння» досліджувані параметри були найбільшими за застосування КАС 1,5 та інокулянта роколта та склало 177,7 см.

3. Максимальний зразок зеленої маси було зафіксовано на удобрених ділянках та інокульованих ділянках (КАС 1,5 та роколта), що забезпечило масу зразку зеленої маси козлятнику східного в межах 920,9 г.

4. Асиміляційна поверхня та чиста продуктивність фотосинтезу у рослин козлятнику східного залежала від удобрення та інокулянтів, а також гідротермічних показників по роках досліджень. Встановлено, що мінімальну площу та чисту продуктивність фотосинтезу, забезпечили варіанти контролю, у фазу «гілкування» - 14,5 тис. м²/га та 2,01 г/м² за добу. Оптимальними умовами

забезпечили варіанти за удобрення та інокуляції (КАС 1,5 та роколта), що відповідно у фазу «цвітіння» забезпечило - 57,5 тис. м²/га та 4,77 г/м² за добу.

7. Встановлено, що кількість та маса бульбочок на кореннях козлятнику східного залежала від удобрення, інокуляції та гідротермічних умов в 2023-2024 роках. Так, найменшу кількість та масу бульбочок зафіксовано на ділянках контролю у фазу «гілкування», що відповідно склало 12,6 шт./рослину та 406,44 мг/рослину. При застосуванні удобрення та інокулянтів спостерігався позитивний приріст по досліджуваних показниках. Так, максимальні показники забезпечили варіанти за удобрення КАС 1,5 та інокуляції роколтою, у фазу «цвітіння» - 227,2 шт./рослину (кількість бульбочок) та 6088,52 мг/рослину (масу бульбочок), що було вищим від інших варіантів досліджень.

8. В результаті досліджень встановлено, що урожайність козлятнику східного залежало від удобрення, інокулянтів та погодних умов за 2023-2024 роки досліджень. В середньому по роках досліджень найнижча урожайність забезпечили ділянки контролю, максимальною була врожайність була на варіантах за удобрення КАС 1,5 та інокуляції роколтою – 38,5 т/га, що було вищим від інших варіантів досліджень в межах 49,6%.

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання козлятнику східного в північному Степу України при застосуванні удобрення КАС1,5 та інокулянту роколта, що відповідно забезпечить урожайність зеленої маси 38,5 т/га, при рівні рентабельності в межах 120 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2008. 240 с.
2. Резніченко В.П. Формування продуктивності козлятнику східного залежно від технологічних прийомів вирощування в північному Степу України: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. "Рослинництво". Кіровоград, 2009. 28 с.
3. Кузьменко В.Ф., Жуков В.П. Козлятник східний – майбутнє кормо виробництва. URL: <http://agroprod.biz/2016/08/31/kozlyatnyk-shidnyj-majbutnjekormovyrobnytstva/>.
4. Агротехнологічні аспекти вирощування енергетичних культур в умовах півдня України : навч. посіб. / М. І. Федорчук, Д.Б.Рахметов та інш. Херсон, 2017. 160 с
5. Блюм Я.Б., Гелетука Г.Г., Григорюк І.П. та інш. Новітні технології біоенергоконверсії. К.: «АграрМедія Груп», 2010. 326 с.
6. Дідур І., Ткачук О. Екологічний вплив багаторічних трав на зміну структури ґрунту. Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства: матеріали III Міжнародної наук.-практ. конференції. 24 – 25 березня 2016 р. Ч. 1. Тернопіль: Крок, 2016. С. 263–265
7. Ящук В.У., Корецький А.П., Ковбасенко Р.В., Дмитрієв О.П., Ковбасенко В.М. Напрямки екологізації землеробства. К.: 2016.139 с.
8. Резніченко В.П. Продуктивність козлятнику східного порівняно з традиційними кормовими культурами в умовах північного Степу України. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 76. С 274-276
9. Гамаюнова В.В., Коваленко О.А., Хоненко Л.Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження.

Колективна монографія. За редакцією П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб.
Полтава ПДАА, 2018. 324 с. С.232-241.

10. Коваленко В. П. Оптимізація формування високої продуктивності багаторічних бобових трав. III міжнародна науково-практична конференція «Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України. Київ: НУБіП України, 2019. С.143-145.

11. Крамарьов С.М., Крамарьов О.С., Демиденко В.Г., Хорошун К.О., Пісоцький С.С., Бондарь В.Ю., Рубан С.М., Цуркан К.П. Економічна ефективність використання карбамід-аміачних сумішей (КАС) в сучасних системах удобрення сільськогосподарських культур. – Дніпро: Нова ідеологія, 2020. 195 с.

12. Носко Б. С. Азотний режим ґрунтів і його трансформація в агроєкосистемах. Х.: Міськдрук, 2013. 130 с.

13. Сучасні системи удобрення в землеробстві України: науково-методичні та науково-практичні рекомендації / Е.Г. Дегодюк, М.М. Проненко, Ю.О. Ігнатенко, Н.М. Пипчук, А.О. Мулярчук / за редакцією доктора с.-г. наук С.Е. Дегодюка. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020 . 84 с.

14. Григор'єва О.М., Чарачукін М.І., Григор'єв М.І. та ін. Біологізація землеробства у підзоні Північного Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2002. № 23. С. 21–24

15. Хомяков В. А., Мартинов О. В. "Вплив мінеральних добрив на урожайність та якість сільськогосподарських культур". Журнал агрономії та агрохімії. 2017. С 241-249

16. Дегодюк С.Е., Дегодюк Е.Г., Бондар Є.А. та ін. Рациональне застосування органо-мінеральних біоактивних добрив у землеробстві: рекомендації. Дегодюк Е.Г. / за ред. Дишлюка В.Є. Київ: Аграрна наука, 2013. 36 с.

- 17 Ребров О. Г., Яковлева Н. С. Особливості застосування КАС в сільському господарстві. Аграрна наука України. 2020. С 102-116.
- 18 Патика В.П., Гнатюк Т.Т., Булеца Н.М., Киреленко Л.В. Біологічний азот у системі землеробства. Землеробство. 2015. Вип. 2. С. 12-20.
- 19 Смирнов С. І., Іванова Т. І. Вплив азотних добрив на розвиток козлятнику східного. Сільськогосподарські культури. 2018. С 12-20.
- 20 Самохвал Т. П. Шляхи підвищення продуктивності козлятнику східного на орних землях Лісостепу правобережного. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 74. С. 191–195.
- 21 Ковальчук В. М., Боярчук О. О. Вплив азотних добрив на біологічну активність ґрунтів. Екологічна наука. 2019. С. 305-308.
- 22 Орлова Н. В., Петрова Л. М. Перспективи використання КАС для вирощування кормових культур. Журнал екології та агрономії. 2021. С 19-23.
- 23 Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костоґриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. К.: Дія. 2005. 288 с
- 24 Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.
- 25 Запорожець О., Протоєрейський О., Франчук Г, Боровик І. Основи охорони праці. Підручник. Центр учбової літератури. 2021, 264 с.
- 26 Васильковська, К. В. Аналіз експортного потенціалу зернових в Україні / К. В. Васильковська, В. О. Малаховська // Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки : зб. наук. пр. - Кропивницький : ЦНТУ, 2019. - Вип. 3 (36). - С. 313-320.

27 Vasylovskaya K., Andriienko O., Vasylovskiy O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovskaya V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine. HELIA, 44(74). 115-123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)

28 Закон України «Про охорону праці». Редакція від 25.06.2011 р. / <http://dsesu.gromrada.com/normativnidokumenty/zakoni/item/28-zakon-ukraim-pro-ohoronu-praci.html>.

29 Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Україні. Пропозиція 2008. №3 С. 47-52.

ДОДАТКИ

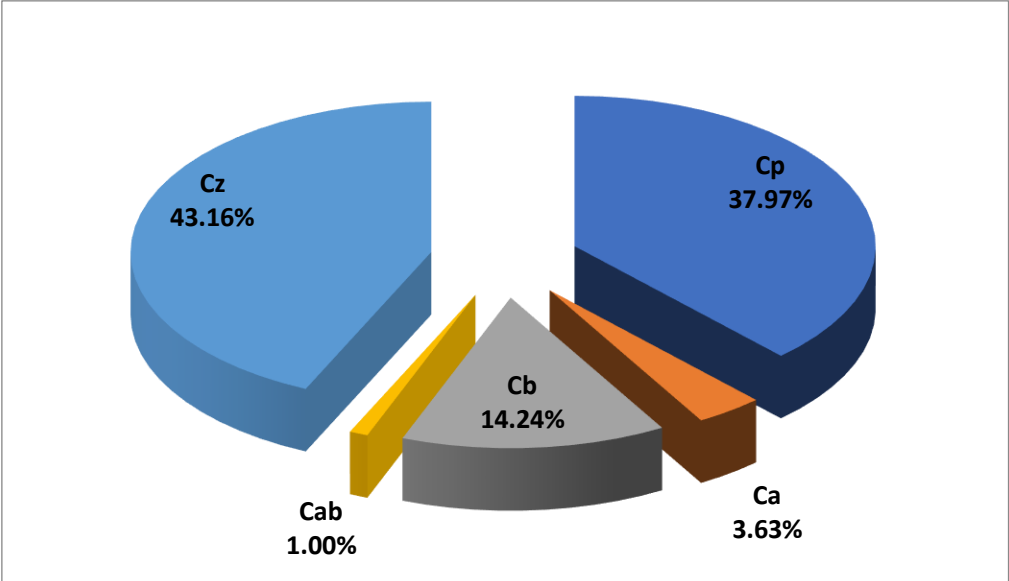
УРОЖАЙНІСТЬ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО (2023 р)

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	30166.53		
Варіанти		P				
La	Lb	I	II	III	Сума	Середнє
I	1	31.6	30.4	22.3	84.3	28.1
	2	38.1	41.9	11.5	91.5	30.5
	3	37.5	27.7	40.7	106.0	35.3
II	1	33.6	34.2	21.9	89.7	29.9
	2	44.4	39.5	13.1	97.0	32.3
	3	46.5	41.2	26.0	113.7	37.9
III	1	40.5	32.1	27.0	99.6	33.2
	2	39.5	25.8	30.7	96.0	32.0
	3	47.6	35.2	42.0	124.8	41.6
	Сума	359.3	307.9	235.3	902.5	33.4

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	2273.84	26			
Повторень	Sp	863.480	2			
Варіантів	Cv	429.06	8	53.6	0.87	2.67
Фактору А	Ca	82.648	2	41.3	0.67	3.77
Фактору В	Cb	323.767	2	161.88	2.64	3.77
Фактору АВ	Cab	22.643	4	5.66	0.09	3.11
Інші	Cz	981.301	16	61.331		

НІР _{05 заг.}	13.55	фактору А	7.83	фактору В	7.83
Точність дослід, %	13.53%			t ₀₅	2.12



продовження додатку А

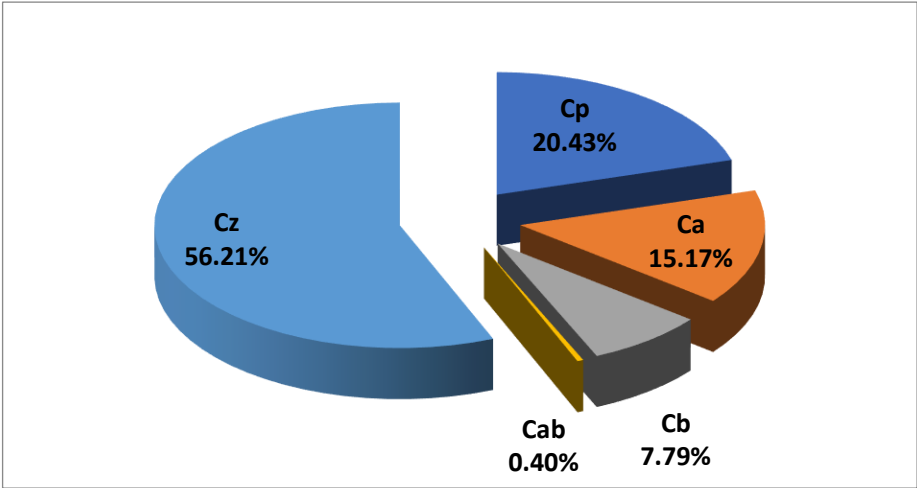
УРОЖАЙНІСТЬ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО (2024 р)

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	23431.89		
Варіанти		P				Середнє
La	Lb	I	II	III	Сума	
I	1	16.6	30.4	22.3	69.3	23.1
	2	25.1	40.5	11.5	77.1	25.7
	3	24.6	27.7	30.2	82.5	27.5
II	1	33.6	25.2	22.5	81.3	27.1
	2	36.2	27.9	23.5	87.6	29.2
	3	36.5	40.1	22.7	99.3	33.1
III	1	25.9	38.1	28.1	92.1	30.7
	2	35.3	40.8	19.9	96.0	32.0
	3	26.9	36.9	46.4	110.2	36.7
Сума		260.7	307.6	227.1	795.4	29.5

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	1776.20	26			
Повторень	Ср	362.911	2			
Варіантів	Cv	414.91	8	51.9	0.83	2.67
Фактору А	Ca	269.461	2	134.7	2.16	3.77
Фактору В	Cb	138.303	2	69.15	1.11	3.77
Фактору АВ	Cab	7.147	4	1.79	0.03	3.11
Інші	Cz	998.379	16	62.399		

НІР _{05 заг.}	13.67	фактору А	7.89	фактору В	7.89
Точність дослід, %	15.48%		t ₀₅	2.12	



Додаток Б

Технологічна карта

Культура	Галега	Норма висіву, кг/га	28	Трефлан, 480, к.е.-2л/га	Урожайність, т/га	
Сорт, гібрид	Рябчик	Всього насіння, т	2,8		зелена маса	38,50
Попередник	озима пшениця	Система удобрення	КАС 1,0	роколта	Валовий збір,т	
Площа, га	100	Всього туків, т	5		зелена маса	3850,0

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд робіт	Розцінка, грн./га	кількість	розряд робіт	Розцінка, грн./га											
1	Лущення стерні	га	200	42,58	T-150K	ЛДГ-10	1	V	4,19				62	3,2	25,8		837,9		837,9	2,6	520	26000,0	26 837,9
2	Оранка	га	100	196,7	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	17,9	1790	89500,0	94 445,6
3	Транспортування води та добрив у поле,т		30	18,6	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	7,22				21,6	1,4	11,1		216,56		216,56	1,6	48	2400,0	2 616,6
4	Внесення гербициду,га		100	26,5	MT3-80	ОП-2000	1	VI	5,69	1	IV	4,27	53	1,9	15,1	15,1	569,21	426,87	996,08	1,1	110	5500,0	6 496,1
5	Боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6 061,8
6	Обробка насіння і протруювання	т	2,8		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	18,86	8	0,4	2,8	4,2	79,2	105,6	184,8	кВт-год	28	140	353
6	Скарифікація насіння	т	2,8		СКР-300					2	III	55,69	2,1	1,3		16,0		311,8	311,8	кВт-год	480	2400,0	2 711,8
7	Предпосівна культивация	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6 061,8
8	Сівба ,т	га	100	35	MT3-80	СН-16	1	V	16,24	1	III	7,31	16	6,3	50,0	50,0	1623,5	730,9	2354,4	3,4	340	17000,0	19 354,4
9	Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗККШ-6	2	IV	3,51				50	2,0	32,0		701,4		701,4	1,9	190	9500,0	10 201,4
10	Боронування посівів	га	200	75	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	6,3	50,0		1623,5		1623,5	1,05	210	10500,0	12 123,5
11	Транспортування води та гербициду у поле,т		30	18,6	T-150	ЗЖВ-1,8	1	III	9,31				21,6	1,4	11,1		279,33		279,33	1,6	48	2400,0	2 679,3
12	Внесення гербициду,га		100	26,5	MT3-80	ОП-2000	1	VI	4,90	1	IV	4,27	53	1,9	15,1	15,1	490,11	426,87	916,98	1,1	110	5500,0	6 417,0
13	Скошування на зелену масу	т	1925,0		КПС-5Г		2	VI	31,43				9,6	200,5	9,40		120986,3		120986,3	4,7	9048	452375,0	573 361,3
14	Транспортування зеленої маси	т	1925,0		ГА3-53		1		23,55				погод.	200,5	1604,2		37778,1		37778,1	13	1444	72187,5	109 965,6
15	Скошування на зелену масу	т	1925,0		КПС-5Г		2	VI	31,43				9,6	200,5	9,40		120986,3		120986,3	4,7	9048	452375,0	573 361,3
16	Транспортування зеленої маси	т	1925,0		ГА3-53		1		23,55				погод.	200,5	1604,2		37778,1		37778,1	13	1444	72187,5	109 965,6
	Разом по культурі			537											3621	100	330519	2002	332521	70	24559	1227925	879 686,8

продовження додатку Б

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	332521
Підвищена	25	83130
Нарахування на заробітну плату	29,8	150466
Разом	X	566116

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	35 168,5
Умовно-чистий дохід на 1 га	42 179,7
Повна собівартість 1т	913,5
Рівень рентабельності, %	119,9

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння, т.	280000	2800	72,7	8,0
Добрива КАС 1,5	72000	720,0	18,7	2,0
Засоби захисту рослин	-	-	-	-
Роколта	6440	64,4	2	0,2
Трефлан, 480, к.е.-2л/га	48600	486,0	12,6	1,4
Електроенергія, кВт	2400	24,0	0,62	0,07
ПММ, л	1227925	12279,3	318,9	35,3
Оплата праці	566116	5661,2	147,0	16,3
Амортизація	30000	300,0	7,8	1,1
Витрати на ремонт	100000	1000,0	26,0	3,7
Страхові платежі та фіксований податок	45000	450,0	11,7	1,7
Плата за оренду землі та майна	300000	3000,0	77,9	11,2
Всього прямих витрат	2678481	26784,8	695,7	81,0
Накладні витрати	803544	8035,4	208,7	23,1
Всього виробничих витрат	3482026	34820	904,4	104,1
Витрати на реалізацію	34820	348,2	9,0	XXX
Повна собівартість	3516846	35168	913,5	XXX