

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Урожайність сортів галеги східної залежно від інокулянтів в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Петро Микитюк
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Віта Резніченко
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Тетяна Тунік
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти

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

“ _____ ” _____ 2023 року

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

Микитюку Петру Петровичу

1. Тема роботи Урожайність сортів галеги східної залежно від інокулянтів в Степу України
2. Керівник роботи Резніченко В.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №67-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 26 грудня 2023 р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності сортів галеги східної через визначення оптимального інокулянту умовах північного Степу України.

Завдання:

- визначення особливостей росту, розвитку рослин сортів галеги східної залежно від інокуляції;
- вивчення морфологічної структури сортів галеги східної залежно від досліджуваних агрозаходів;
- встановлення урожайності зеленої маси сортів галеги східної залежно від інокуляції;
- провести економічний аналіз.

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	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Віта Резніченко

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Петро Микитюк

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток повноцінної тваринницької галузі неможливий без кормової бази, а забезпечення високопротеїнових кормів є важливим і актуальним питанням.

Останніми роками площі під кормовими культурами, особливо бобовими, стрімко скорочуються.

Сучасна наука зосереджує увагу на вирощуванні нових високобілкових культур, які можуть стати важливим резервом для вирішення проблеми забезпечення кормами.

Галега східна або козлятник східний (*Galega orientalis* L.) набуває все більшого поширення завдяки своїм біологічним та екологічним особливостям. Ця характеристика є особливо цінною в умовах швидких змін клімату. А саме: здатність проростати до 7-15 років на одному місці, бічні пагони підвищують продуктивність культури, загущення посівів зменшує кількість бур'янів у посівах, покращується структура і склад ґрунту, а азотфіксуючі властивості збільшують кількість біологічного азоту.

За нинішніх умов господарювання корисна мікрофлора (в тому числі бульбочкові бактерії) в ґрунті активно зменшується. Крім того, високі температури протягом вегетаційного періоду знизили їх життєдіяльність. Як наслідок, кількість мікрофлори в ґрунті з року в рік зменшується в геометричній прогресії.

Як наслідок, продуктивність бобових культур, в тому числі і галеги, знижується.

У зв'язку з вищезазначеним, важливим та актуальним питанням є вивчення впливу інокуляції на продуктивність сорту Галега східна в умовах степової зони півночі України.

У зв'язку з цим важливим є визначення оптимальної дози інокуляту для вирощування сортів галеги східної.

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 сортів галеги східної через визначення оптимального інокулянту умовах північного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішувались нами передбачалось:

- визначення особливостей росту, розвитку рослин сортів галеги східної залежно від інокуляції;
- вивчення морфологічної структури сортів галеги східної залежно від досліджуваних агрозаходів;
- встановлення урожайності зеленої маси сортів галеги східної залежно від інокуляції;
- провести економічний аналіз.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по впливу інокуляції на сорти галеги східної Кавказький бранець, Салют та Рябчик. Поглиблені знання про вплив інокуляції на продукційний процес досліджуваної культури. Виявлено залежності формування показників урожайності сортів галеги східної залежно від інокуляції.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання галеги східної сорту Рябчик в північному Степу України при застосуванні інокулянту бактеріальне добриво, що відповідно забезпечить урожайність зеленої маси 41,7 т/га, при рівні рентабельності в межах 126,3 %.

Особистий внесок автора в наукові дослідження. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених у магістерській роботі, аналізі отриманих результатів та написанні магістерської роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 8-10 листопада 2023 року.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 8-10 листопада 2023 року «Продуктивність сортів галеги східної залежно від інокуляції».

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ГАЛЕГИ СХІДНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ (Огляд літератури)

1.1. Біолого-екологічні особливості та використання у народному господарстві галеги східної

До бобових рослин, які сьогодні становлять особливий інтерес для науковців, належать Fabaceae родина бобових. Загалом родина бобових містить 1800 видів та 650 родів, в тому ж числі і галега східна, що налічує 8 видів [1].

Вони проростають в Європі, Балканах, Кавказі, Середземноморському басейні, Малій Азії та Ірані, кілька видів також ростуть в Америці, тоді як на Україні у її природному середовищі проростає України галега лікарська (*Galega officinalis*) і має низький вміст алкалоїдів [2].

У дикорослому вигляді галега східна проростає на лісових галявинах і серед чагарників у лісових і передгірних районах Кавказу, у гірських районах Вірменії, Грузії, Дагестану, Азербайджану та Криму , на гірських схилах і вздовж доріг [3].

Зазвичай росте на нейтральних, пухких ґрунтах, багатих на органічні речовини.

Галега східна (*Galega orientalis* Lat., від грец. “гала” – молоко, “агенін” – діяти) багаторічна рослина родини бобових, що є молокогінною [4].

На Україні відомі два основних види: галега східна та галега лікарська. Раніше більш поширеною була галега лікарський, яку використовують в ветеринарній та народній медицині [5].

Галега східна покращує структуру та родючість ґрунту і є чудовим попередником для багатьох сільськогосподарських культур [6].

Галега східна - багаторічна трав'яниста рослина зі стрижневою кореневою системою, яка проникає на глибину 50-100 см і утворює численні

бічні корені від 2 до 18, з яких в подальшому формуються бічні пагони. У підземній частині стебла щороку утворюється три-чотири сплячі бруньки.

Оскільки галега східна - бобова рослина, на його коренях утворюються бульбочки, які зв'язують атмосферний азот. Після збору врожаю симбіотичний апарат відмирає і поповнюється азотом навколишнього середовища з ґрунту [7].

Галега східна (*Gallega orientalis*) - медонос, нектар якого містить до 200 кг/га цукру, що в 25-30 разів перевищує за якістю нектар люцерни або конюшини. Це ранній медонос, оскільки цвітіння починається в кінці травня і триває від 22 до 30 днів, активно приваблюючи корисних комах, таких як медоносні бджоли [8].

Галега східна покращує родючість ґрунту, та за кількістю кореневих решток з гектара приблизно в 1,5 рази має кращі показники, ніж у люцерни та конюшини [9].

Більшість коренів розташовані у верхньому шарі ґрунту і забезпечують рясне постачання азотфіксуючих ризоїдів (до 1500 на рослину) і має високу здатність фіксувати атмосферний азот.

На коренях галеги з фази стеблуння з'являються бульбочки овальної форми не великого розміру ($2-4 \times 1,0-1,5$ мм), у кількості від 5 до 1500 бульбочок [9, 10]. Після скошування надземної маси, бульбочки здебільшого руйнуються через припинення живлення, але враховуючи добру отавність галеги, нові бульбочки з'являються по мірі відростання відростання і появи нової вегетативної маси [11].

Азотфіксуючі ризоїди активно формуються з першого року життя і накопичують у верхньому шарі ґрунту понад 25,0 т/га корневих та пожнивних решток, близько 300 кг/га азоту, покращують аерацію, покращують структуру ґрунту, контролюють бур'яни, а також патогени та шкідники, відновлюють родючість [12].

Крім того, збагачуючи ґрунт великою кількістю поживних і кореневих решток, галега стимулює активність ґрунтової біоти і під наступні культури в сівозміні, і є чудовим попередником [13].

На другий і третій рік життя утворюється 10-20 пагонів висотою 100-150 см, висота, яких сягає 100-150 см, а за сприятливих умов - 2 м. Стебло прямостояче, порожнисте, трубчасте, неглибоко гофроване, неглибоко жолобчасте, тьмяно-зелене, має максимум 14 міжвузль. Гілки розміщуються у верхній частині стебла. У вузлах на стовбурі розміщені складні непарноперисті листками по 15-30 см завдовжки, що складаються з 9-15 яйцеподібних або довгих яйцеподібних листочків.

Листочки 4-8 см завдовжки; частки 4-8 см завдовжки, 2-5 см завширшки; зверху листочки зелені, знизу зверху темно-зелені, знизу жовтуваті-зелені, жилки на них сітчасті, а краї вкриті дрібними волосками.

На кожному стеблі є 3-4 суцвіття з 1, 2 або 3 волотями. Загальна кількість суцвіть - 1-4, 1-15 і 1-11, з 5-153, 3-136 і 2-65 квітками в суцвітті на першому, другому і третьому пагонах. Кількість квіток у суцвітті - 1-4, 1-15 і 1-11, а на першому, другому і третьому пагонах - 5-153, 3-136 і 2-65 квіток відповідно [14]. Китиця по 15-20 см або довші, з 25-75 синьо-фіолетовими квітками. Квітки метеликоподібні, чашолистки 5-зубчасті, великі, блідо-фіолетові, блідо-блакитні, блідо-блакитні, блідо-фіолетові, іноді білі близько 1 см, з типовою будовою для бобових, але більш вітритою квіткою з неглибоким розміщенням нектарників [15].

Плід - плоский, злегка вигнутий, загострений до верхівки бобу, 2-4 см завдовжки, світло- або темно-коричневого кольору. Плід містить 3-7 насінин, але буває до 9-14 насінин, не опадає і не розтріскується протягом 2-3 тижнів, що запобігає втратам при збиранні врожаю [16].

Насіння галеги має форму нирок, дуже схоже на насіння люцерни посівної, але набагато більше. Свіжозібране, стигле насіння має жовто-зелений або оливковий колір, а під час зберігання стає світло- або темно-

коричневим. Маса 1000 насінн - 5,0-9,0 г. Проростання насіння повільне і потребує постійної температури (вище 16°C) та високої вологості ґрунту.

Насіння культури зберігає схожість до 8 років [17].

Галега має твердокамяність насіння. Це залежить від багатьох факторів і коливається в межах 50-98%. Скарифікація насіння перед посівом є необхідним агрозаходом, що сприятиме збільшенню схожості до 95-100% [18].

Культура відноситься до озимого типу.

Загалом галега східна дуже світлолюбна культура і негативно реагує на затінення, особливо протягом перших 40-50 днів після сходів.

Швидкість росту і розвитку рослин знижується, а формування кореневої системи ставиться під загрозу, що призводить до зниження кормової та насіннєвої продуктивності. Тому вирощування галеги під покровом інших культур призводить до її сильного пригнічення і зрідження травостою, як у перший рік життя, так і в подальшому проростанню [19].

Галега характеризується високою холодо- та морозостійкістю завдяки високому вмісту розчинних цукрів у зимуючих органах [20].

Насіння галеги проростає при температурі 5-6°C, тоді як оптимальною є температура - 10-12°C, а також витримує заморозки та короткочасний сніговий покрив при температурі 5-6°C [21].

Строки збирання галеги швидше, у порівнянні до еспарцету, наступають, на 8-10 днів раніше та на 12-16 днів раніше люцерни та конюшини, що дозволяє збільшити виробництво сировини для заготівлі різних видів кормів з культури.

За сприятливих ґрунтово-кліматичні умови та дотримання агротехнічних вимог, біологічна продуктивність галеги східної становить 600-800 кг/га і навіть 1000 кг/га.

Галега добре росте на чорноземах, сірих лісових і підзолистих ґрунтах, при реакція ґрунту близька до нейтральної (рН 5,2-7,0).

Галега погано росте на важких ґрунтах з високим рівнем ґрунтових вод [22].

Галега східна відноситься до мезофітних рослин [9].

Галегу східну слід вирощувати поза сівозміною, оскільки за правильного догляду культура може проростати на одному місці понад 10 років без зниження продуктивності [23].

Галега східної у якості корму для ВРХ, для свиней і кролів доводить, про перспективність культури і має високі показники споживання тваринами. Крім того, за потенційною врожайністю, якістю корму та собівартістю корму, галега східна порівняно до традиційних, люцерни та конюшиною лучною, перевищує їх. При збиранні в оптимальній стиглості, врожайність сухої речовини та протеїну галеги становила 254,66 та 10,0 ц/га відповідно, порівняно з люцерною - 158,36 та 3,9 ц/га та конюшиною - 132,27 та 3,2 ц/га. Досліджувані параметри галеги вищі 1,6, 1,9 і 2,6 рази вищі, у порівнянні до люцерни, та в 2,0, 2,5 і 3,1 рази вищі, ніж у конюшини [24].

За даними дослідження Маткевича В.Т., проведеного в Кіровоградській області, за трирічний період галега східна дала 119 кг кормових одиниць, 120 кг сухої речовини та 28,6 кг протеїну з посівної площі на гектар, забезпечивши 24 г протеїну на кормову одиницю [25].

Включення в раціон різних кормів на основі галеги східної значно збільшує продуктивність тварин, підвищує опірність організму до захворювань, знижує молочну продуктивність у ВРХ і підвищує життєздатність молодих тварин. Її подрібнену зелену масу добре з'їдають усі види худоби, починаючи з фази весняних сходів, стеблуння, бутонізації і закінчуючи – цвітінням [26].

Галега східна, як інгредієнт вітамінного і трав'яного борошна, силосу, гранул і брикетів, а також як біологічно активна добавка до традиційних кормів [27].

Галега відрізняється високою засвоюваністю поживних речовин, містить активні речовини, стимулює секрецію молока і сприяє кровообігу [28].

Галега східна містить у своєму складі повний набір амінокислот, 44% з яких є незамінними, та на достатньому рівні забезпечена макро- і мікроелементами. Вісімнадцять незамінних амінокислот входять до складу білка.

Галега практично не містить галегіну, алкалоїду, який притаманний для лікарської галеги, і тому не чинить негативного впливу на тварин при тривалому згодовуванні, а також вона не викликає тимпанії [29].

Враховуючи те, що галега східна здатна формувати великі об'єми надземної маси та протягом вегетативного періоду забезпечує від двох до трьох укосів, культура є перспективною для використання у біогазових установках для виготовлення біогазу, біодобрив, компостів, паливних брикетів та пілетів [30].

Широке впровадження у народне господарство, галеги східною, стримується стримується дефіцитом насіннєвого матеріалу [31].

1.2. Особливості урожайності сортів галеги східної та залежно від інокуляції

Провідну роль у виденні українських сортів галеги східної належить Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України. Наразі там виведено наступні сорти галеги східної: Кавказький бранець, Салют, Рябчик, Фламінго та Гарант. Інші сорти Старт виведено в Донецькому ботанічному саду, Богдан та Чародій - Дослідна станція лікарських рослин Березоточа, Лідія – Нікітський ботанічний сад [32, 33, 34].

Позитивна роль, яку відіграють у сільському господарстві бобові, в тому числі галега східна, тісно пов'язана з життєдіяльністю бульбочкових бактерій, з якими ці рослини мають тісний симбіотичний зв'язок [35].

Галега східна має важливе значення для покращення родючості ґрунту. Завдяки потужній кореневій системі культура може запобігати змиву ґрунту зі схилів, видування стерні та накопиченню вологи взимку та навесні [36].

Крім того, в симбіозі з бульбочковими бактеріями галега фіксує атмосферний азот, сприяючи значному накопиченню цього важливого поживного елемента в ґрунті. Досліджень щодо поширення бульбочкових бактерій в українських ґрунтах було проведено небагато.

Багато авторів, Абрамов О.О., Заболотна В.П., Бутницький І.М., вказують на те, що бульбочкові бактерії галеги присутні не у всіх регіонах країни, тому для успішного впровадження цієї культури важливо, щоб біопрепарати на основі активних штамів специфічних бульбочкових бактерій вносилися в ґрунт одночасно з насінням [37, 38].

Явище утворення бульбочок на коренях бобових рослин було відкрито понад 130 років. Становлено, що бактерії *Rhizobium* допомагають перетворювати атмосферний азот у доступну форму, утилізуючи цукри, що виробляються рослинами в процесі фотосинтезу. Вони здатні поглинати 90-300 кг азоту з повітря з гектара на рік, тоді як після збирання врожаю, азот зберігається в ґрунті в межах 50-100 кг азоту на гектар та позитивно впливають на врожайність наступних культур у сівозміні і дозволяють зекономити на дороговартісних азотних добривах [39].

Інокуляція насіння - це процес нанесення на його поверхню біопрепарату, що містить ризобактерії, що створюють передумови для утворенню азотофіксуючих бульбочок на коріннях рослин. В результаті діяльності бульбочок з атмосфери фіксується азот та передається рослині-господарю. Азот повітря перетворюється на аміак і засвоюється рослиною, на томість бульбочкові бактерії отримують від рослини цукри

Інокуляція відноситься до екологічно безпечних заходів підвищення врожайності сільськогосподарських культур, а також в свою чергу є низьковартісним агрозаходом, що сприяє економічно вигідним наслідкам.

Для досягнення максимальних показників азотфіксації, необхідно проводити обробку насіння мікробіологічними препаратами, які містять ризобії бульбочкових бактерій [40]. Його використання покращує якість

грунту та підвищує врожайність сільськогосподарських культур. Бобово-ризобіальний симбіоз характеризується високою азотфіксуючою здатністю.

Важливою складовою агрофітоценозів і ефективним компонентом мікробної біотехнології є так звані ризобактерії (наприклад, *Azotobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Azothrium* spp., *Agrobacterium* spp. та *Bacillus* spp.), які здатні до синтезу рістрегулюючих та антибіотичних сполук, фіксують азот, мобілізують недоступні для рослин сполуки фосфору і здійснюють біоремедіацію [41].

Перспективність досліджуваної культури, за словами Кириленко Л.В., полягає в її високій біологічній пластичності, довговічності та здатності давати велику кількість зеленої маси і насіння. Цього можна досягти шляхом оптимізації сільськогосподарських практик та ключових методів, таких як передпосівна інокуляція насіння [42].

Також, у свої дослідженнях Кириченко Л.В., відмічає, що за проведення інокуляція ризобіомом різних сортів галеги східної таких як Салют, Донецький 90 і Кавказький бранець, було відмічено приріст врожайності в посівах досліджуваної культури [43].

За дослідженнями Кузьменка В.Ф., Жукова В.П., інокуляцію галеги східної необхідно проводити ризоторфіном, що сприяє підвищенню врожайності культури до 62,4-78,1 т/га зеленої маси та збільшує вміст поживних речовин [44].

Як стверджує Воробей В.С. та інші, застосування інокуляції насіння галеги *Rhizobium galegae* К-3, сприяє підвищенню продуктивності посів культури. Штам *Rhizobium galegae* К-3 сприяв збільшенню продуктивності культури відносно контролю на 20 % і відносно показників, отриманих за використання стандартного штаму *R. galegae* 0703 — на 13,7 %. [45, 46].

В дослідях проведених в Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, було встановлено, що при кращі показники урожайності галеги східної та кормової продуктивності 1,06 т/га кормового білка та 5,9 т/га кормових одиниць, варіанти за широкорядних способів сівби

з шириною міжрядь 60 см за інокуляції насіння активними штамми симбіотичних азотфіксаторів та обробки вегетуючих посівів препаратом Планриз [47].

Скрінінг наукової літератури, дозволяє зробити наступні висновки:

- впровадження галеги східної у народне господарство є перспективним, оскільки вона цінна бобова культура з пролонгованим ефектом вирощування;
- враховуючи біологічні та екологічні особливості культури, вона може повноцінно вирощуватися в зоні дослідження з дотриманням технології вирощування;
- задля підвищення продуктивності досліджуваної культури необхідно проводити інокуляцію насіння, але це питання потребує додаткових досліджень, з визначенням оптимальних інокулянтів для різних сортів галеги східної в умовах північного Степу України.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження із впливу інокулянтів на продуктивність сортів галеги східної проводили на полях СФГ «Рябенко С.К.» смт. Компаніївка, Кропивницький район, Кіровоградська обл., впродовж 2022 та 2023 років. Господарство розміщене в зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Клімат території помірно континентальний теплий посушливий.

Площа арендованих господарством ґрунтів складає в межах 100 га. СФГ «Рябенко С.К.» засноване у 2003 році і вирощує сільськогосподарської продукції.

Польові роботи у господарстві проводиться при допомозі орендованої техніки та сільськогосподарських знарядь (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Технічні засоби для проведення польових робіт СФГ «Рябенко С.К.»

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
МТЗ -82	3
СЗН-3,6	1
КПС – 4	2
САЗ-3507	2
John Deere 1065 1986	2
МВД -05	1
ОП-2000	1
Плуги: ПЛН-3-35	1
Обприскувач Вектор-3000/21	1

Піддослідне господарство в достатній кількості забезпечене необхідною технікою та агрегатами для проведення польових робіт.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства

Ґрунтові та кліматичні умови на досліджуваній території ідеально поєднуються. Ґрунти переважно чорноземи звичайні. Ґрунти дуже родючі і мають відповідні фізичні, хімічні та агрономічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур.

Вміст гумусу в ґрунті коливається в межах 4,36-5,03%, що свідчить про високі запаси загального азоту і фосфору в ґрунті, хоча вміст гумусу зменшується з глибиною. За середніми багаторічними даними, кількість опадів у регіоні становить близько 508 мм, а середня багаторічна температура - 7,90°C. Найтеплішим місяцем є серпень із середньомісячною температурою +22°C та абсолютним максимумом +40°C у серпні (рис. 2.1 та 2.2).

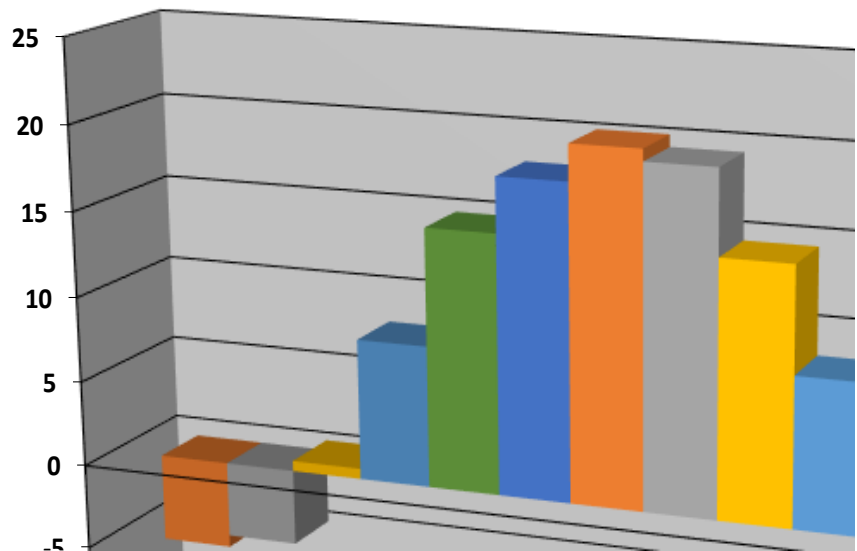


Рис. 2.1 Середньомісячна та річна температура повітря
в умовах піддослідного господарства, °C

Перші заморозки припадають на жовтень, а останні - на травень. Середнє промерзання ґрунту становить до 70 см, з мінімальним 18 см і максимальним 120 см.

Середньодобові температури перевищують $+5^{\circ}\text{C}$ у першій декаді квітня та $+10^{\circ}\text{C}$ у третій декаді квітня.

Вегетаційний період зазвичай триває 205-215 днів, а сума активних температур за період з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ становить 3000-3350 $^{\circ}\text{C}$.

Що стосується вологості ґрунту впродовж вегетаційного періоду, то бувають роки з недостатньою вологістю ґрунту.

У третій декаді квітня закінчуються весняні заморозки в повітрі, а останні заморозки трапляються в травні, але заморозки на поверхні ґрунту настають пізніше.

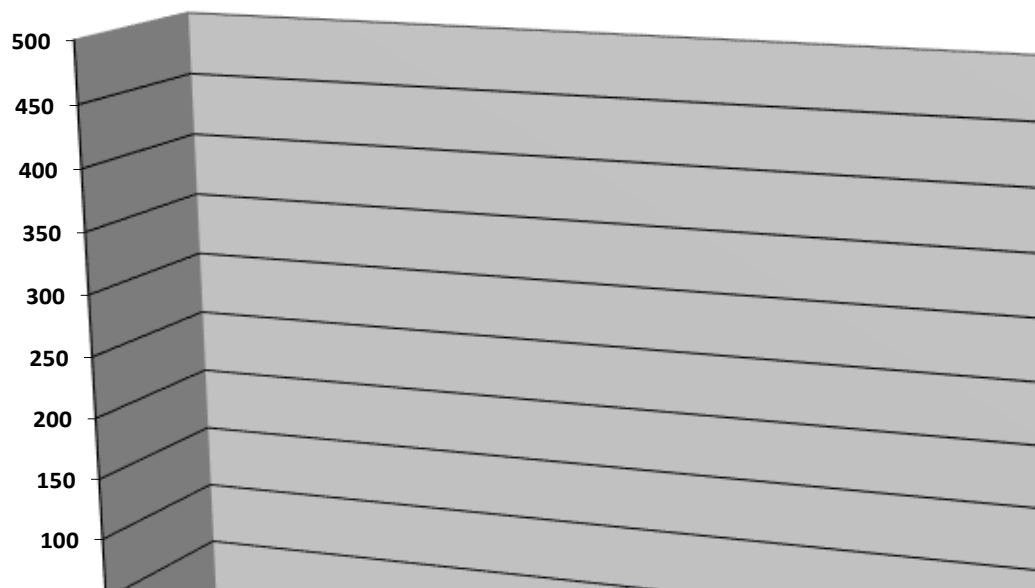


Рис 2.2 Середньомісячна і річна кількість опадів
в умовах піддослідного господарства, мм

Найнижчі температури у лютому. Так, середня температура складає в межах $-5,7^{\circ}\text{C}$, тоді як найнижча -32°C .

Безморозний період складає 159-164 дні. Протягом вегетаційного періоду, середня температура складає $+18,7^{\circ}\text{C}$, тоді як загальна середньодобова температура - 3000-3350 $^{\circ}\text{C}$. Навесні спостерігається дефіцит води, що важливо для проростання сільськогосподарських культур, а також влітку та восени.

Весняні польові роботи починаються наприкінці березня - на початку квітня, оскільки ґрунт на глибині 10-12 см стає липким 25 березня, а м'яким і пластичним він стає 5 квітня

Гідротермічні умови років досліджень були різними, а також відрізнялися від середньобагаторічних багаторічних показників.

Погодні умови років досліджень (2022- 2023 рр.), були наступними (рис. 2.3 та 2.4):

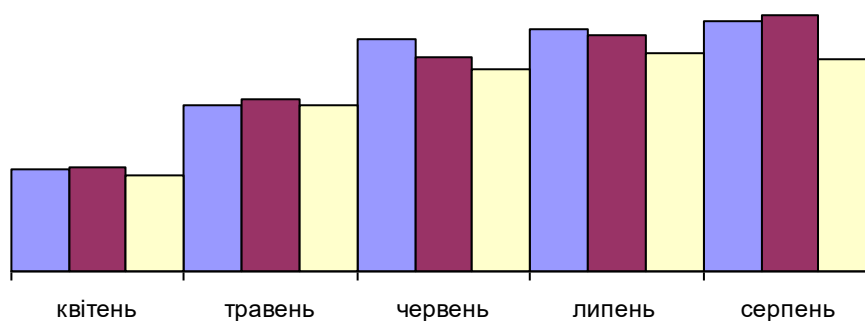


Рис. 2.3 Середньомісячна температура повітря упродовж вегетаційного періоду в роки досліджень в умовах піддослідного господарства, (°C)

Температура у квітні та травні була в межах середніх багаторічних значень, причому квітнева температура була на 0,4-0,7°C вищою за середню багаторічну. Літні температури були вищими за середні багаторічні: на 2,7 °C і 1,10 °C вищими в червні, на 2,2 °C і 1,70 °C вищими в липні та на 3,6 °C і 4,10 °C вищими в серпні. Найвологішим був 2023 рік (рис. 2.4).

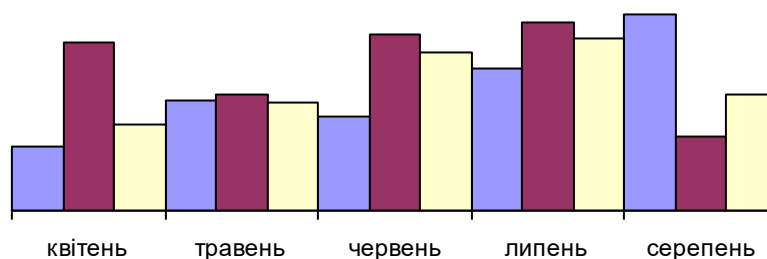


Рис 2.4. Сума атмосферних опадів та розподіл по місяцях продовж вегетаційного періоду в роки досліджень в умовах піддослідного господарства, (мм)

Вологозабезпеченість у червні та липні 2023 року була вищою за середній багаторічний показник, але нижчою, ніж у 2022 році.

Кількість опадів за вегетаційний період у 2023 році була високою, на рівні 300 мм, тоді як у 2022 році індекс вологозабезпеченості був на рівні 253 мм, що відповідно вплинуло на врожайність галега східної в залежності від року дослідження.

Загалом кліматичні умови були сприятливими для росту і розвитку галега східної та відповідали її біологічним особливостям.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Програма та методики досліджень

Програмою досліджень передбачалося визначити продуктивність сортів галеги східної Кавказький бранець, Салют та Рябчик, залежно від інокуляції в умовах Степу України.

Предметом досліджень стали посіви галеги східної сортів Кавказький бранець, Салют та Рябчик.

Польові дослідження проходили на полях піддослідного господарства СФГ «Рябенко С.К.», що знаходиться в Кіровоградській області, в Кіропівницькому районі.

Дослідження проходили за наступною схемою двофакторного дослідів
таблиця 3.1:

Таблиця 3.1

Схема польового дослідів

Фактор А Сорти	Фактор В інокулянти		
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	ризобофіт	бактеріальне добриво
Салют			
Рябчик			

Досягнення поставленої мети здійснювалося шляхом проведення польового дослідів.

У дослідів висівалися галеги східної сорту Кавказький бранець, Салют та Рябчик, які занесені до каталогу сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

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

Таблиця 3.2

Характеристика досліджуваних сортів галеги 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
Кавказький бранець	1996	сінокісно-пасовищний	середньо-стиглий	висока	висока	висока	4,5	10,5	0,4
Салют	2001	сінокісний	середньо-стиглий	висока	висока	висока	6,1	12,7	0,6
Рябчик	2015	сінокісно-пасовищний	середньо-стиглий	висока	висока	висока	7,5	14,2	0,7

Сівбу культури проводили після передпосівної культивації на всіх варіантах дослідів у I декаді серпня 2022 – 2023 рр., безпокрито, навісною рядковою сівалкою СН-16, широкорядним способом сівби з шириною міжрядь 45 см нормою висіву 4 млн./га. Боротьбу з бур'янами проводили за допомогою Трифлан у дозі 2 л/га. Повторність у досліді - чотириразова. Розмір посівної ділянки (загальної) – 8 м².

Попередник у досліді - озима пшениця.

В досліді вивчали вплив інокулянтів на урожайність сортів досліджуваної культури, наступними препаратами:

- ризобіот для галеги східної (Інститут с.-г. мікробіології м. Чернівці, Україна) - інокулянт бульбочкових бактерій (*Rhizobium galegae* К-3) на рідкий основі;

- бактеріальні добрива для галеги східної (Інститут фізіології рослин і генетики НАН України) бактеріальний препарат на основі азотфіксуючих мікроорганізмів *Rhizobium* sp. (galega) MC-1.

Інокуляція насіння галеги східної проводилася після обов'язкової скарифікації, у день сівби відповідно до «Рекомендацій по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксувальних і фосформобілізівних бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві».

Дослідження проводилися на посівах першого року використання за загальноприйнятими методиками [49]:

- фенологічні спостереження – за настанням основних фаз розвитку рослин;

- виживаність рослин визначали за “Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур” (2000);

- облік густоти рослин проводили на постійно закріплених ділянках двох несуміжних повтореннях у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю;

- висоту рослин – на 30 постійно закріплених рослинах по діагоналі ділянки у двох несуміжних повтореннях;

- фотосинтетичну діяльність галеги східної визначали за наступними показниками:

- 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 м²;
- визначали кількість і масу бульбочок;
- аналіз структури урожаю галеги східної перед збиранням;
- облік урожаю окремо з кожної ділянки;

– економічну ефективність технології вирощування та окремих її елементів проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ [49];

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

3.2. Густота у сортів галеги східної залежно від інокуляції

Високі врожаї сільськогосподарських культур гарантуються, в першу чергу за рахунок оптимальної густоти стояння рослин.

Ми встановили, як залежала густота стояння рослин сортів галеги східної залежно від інокулянтів (табл. 3.3).

Дослідження показало, що густота рослин галеги східної змінювалася по фенологічним фазам.

В середньому за 2022-2023 рр. було зафіксовано найнижчу густоту стояння, по всіх досліджуваних сортах на варіантах контролю без інокуляції.

Так, у сорту Кавказький бранець, досліджуваний показник склав 339,1 шт./м² (контроль) у фазу весняного відростання, у фазу гілкування показник зменшився на 4,2 шт./м², а у фазу бутонізації і цвітіння ще зменшився, відповідно на 18,8 шт./м² та 56,9 шт./м² у порівнянні до контролю.

На варіантах, де досліджували сорт Кавказький бранець та проводили інокуляцію мали наступні результати: за інокуляції ризобіфітом густота рослин галеги східної у фазу весняного віростання була в межах 351,5 шт./м², та перевищувала контроль на 12,4 шт./м², тоді як у фазу гілкування показник склав 340,1 шт./м²; а у фази бутонізація і цвітіння ще знизився у порівнянні до фази весняного відростання відповідно на 27 шт./м² та 39,5 шт./м².

Варіанти, де застосувували інокулянт бактеріальне добриво, забезпечили у фазу весняне гілкування у досліджуваного сорту Кавказький бранець густоту рослин 361,9 шт./м².

Таблиця 3.3

Динаміка густоти рослин сортів галеги східної
залежно від інокулянтів, шт./м², (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, Сорти	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку			
		весняне відростання	гілкування	бутонізація	цвітіння
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	339,1	334,9	320,3	282,2
	ризобофіт	351,5	340,1	324,5	312
	бактеріальне добриво	361,9	351,5	344,2	332,8
Салют	контроль (обробка водою)	397,4	391,7	374,4	358,1
	ризобофіт	410,8	398,4	380,2	364,8
	бактеріальне добриво	424,3	410,8	404,2	389,8
Рябчик	контроль (обробка водою)	430,6	424,3	405,6	387,9
	ризобофіт	445,1	431,6	411,8	395,2
	бактеріальне добриво	459,7	445,1	437,8	422,2

Тоді як у фазу гілкування показник склав 351,5 шт./м², що було нижчим від попередньої фази на 10,4 шт./м², а у фазу бутонізації густота зменшилася на 17,7 шт./м², а у фазу цвітіння – 29,1 шт./м².

У двох інших досліджуваних сортів Салют та Рябчик спостерігалася аналогічна тенденція, хоча важливо відмітити, що у порівнянні до сорту Кавказький бранець, останні два досліджуваних сорти мали вищу густоту стояння рослин.

Так, максимальну густоту рослин галегі східної забезпечив сорт Рябчик за використання інокулянтів, що у фазу весняне відростання склало 445,1 та 459,7 шт./м², тоді як у фазу гілкування густота знизилася відповідно на 13,5 шт./м² та 14,6 шт./м². В процесі онтогенезу спостерігається зниження досліджуваного показника, що був найнижчим у фазу цвітіння і відповідно склало 395,2 та 422,2 шт./м².

З отриманих даних можна зробити наступні висновки:

- на показники густоти сортів галегі східної впливали інокулянти. Встановлено, що найнижчими була густота у сорту Кавказький бранець на варіантах контролю, що знаходилася в межах 339,1 - 282,2 шт./м², а у сорту Салют – 397,4-358,1 шт./м², сорт Рябчик – 430,6-387,9 шт./м². Оптимальні умови утворилися на варіантах, де використовували бактеріальне добриво у всіх досліджуваних сортів галегі східної. Максимальними були показники на ділянках сорту Рябчик, де густота рослин досліджуваної культури була в межах 459,7-422,2 шт./м²

3.3. Формування висоти та морфологічної структур у сортів галегі східної залежно від інокуляції

Висота травостою є одним з найважливіших показників у формуванні майбутньої врожайності сільськогосподарських культур, а також підтверджує життєздатність сільськогосподарських практик.

За повноцінного росту та розвитку сільськогосподарських культур в процесі онтогенезу, відбувається нагромадження вегетативної та кореневої маси, що відповідно сприяє нормальному проходженню фотосинтезу та нагромадження азоту (у бобових), а також сприяє накопиченню поживних речовин.

В наших дослідженнях ми встановили, як впливали на сорти галеги східної інокулянти (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Динаміка лінійного росту сортів галеги східної залежно від інокулянтів см, (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, Сорти	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	24,2	90,5	123,7
	ризобофіт	28,1	108,2	127,9
	бактеріальне добриво	34,9	117,5	142,5
Салют	контроль (обробка водою)	25,8	118,1	145,9
	ризобофіт	30,8	126,7	152,6
	бактеріальне добриво	38,5	137,3	166,1
Рябчик	контроль (обробка водою)	30,2	127,9	158,1
	ризобофіт	33,9	137,3	165,4
	бактеріальне добриво	43,5	148,7	179,9

Висота рослин досліджуваних сортів галеги східної, змінювалася за фазами розвитку, а також під впливом погодніх умов та інокуляції.

Мінімальні показники висоти у рослин досліджуваних сортів галеги, були зафіксовані у фазу гілкування на варіантах контролю: Кавказький бранець - 24,2 см, Салют – 25,8 см, Рябчик – 30,2 см.

Встановлено, що використання інокулянтів позитивно відобразилося на висоті сортів галеги східної.

Так, у сорту Кавказький бранець за застосування інокулянту ризобофіт у фазу гілкування висота рослин була на рівні 28,1 см, що було вищим від контролю на 3,9 см, тоді як за використання бактеріального добрива висота рослин була в межах 34,9 см, що було вищим від контролю на 10,7 см.

Висота рослин галеги східної збільшувалася по мірі проходження фенологічних фаз росту та розвитку, а також застосування інокулянтів сприяло збільшенню висоти в досліджуваних сортів галеги східної.

Встановлено, що висота сорту Салют знаходилася в межах 25,8-145,9 см (контроль). На ділянках, де використовували ризобофіт, висота рослин зроста у порівнянні до контролю на 5,0-6,7 см, а за використання бактеріального добрива – 12,7 – 20,2 см.

У сорту Рябчик були зафіксовані максимальні показники висоти у порівнянні до попередніх двох сортів. Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах зі застосуванням бактеріального добрива, що у фазу цвітіння забезпечило висоту рослин галеги сорту Рябчик в межах 179,9 см, що було вищим від сорту Кавказький бранець та Салют відповідно на 20,8% та 7,67%.

Одним з найважливіших показників, що впливають на врожайність у галеги східної, є морфологічна структура травостою. Цей параметр є важливим, оскільки на врожайність та якість зеленої маси багаторічних трав значною мірою впливає їхній структурний склад. Хімічний склад і поживна цінність трави визначається двома основними морфологічними органами: листям і суцвіттями. Листя містить у два-три рази більше білка і вітамінів, ніж стебло, і є основним фотосинтезуючим органом рослини. Кількість накопиченої сонячної енергії залежить головним чином від кількості листків

та їх загальної площі, а листя використовується рослиною для синтезу органічних речовин.

Ми визначили в наших дослідженнях, як впливали на структуру травостою у досліджуваних сорів інокулянти протягом 2022-2023 років (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Морфологічна структура травостою сортів галегі східної залежно від інокулянтів, (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, Сорти	Фактор В, інокулянти	Маса зразка зеленої маси 10 рослин, г	У тому числі		
			листки	стебла	суцвіття
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	593,2	262,1	295,9	35,7
	ризобофіт	635,5	284,2	309,1	41,4
	бактеріальне добриво	672,9	320,6	301,4	51,8
Салют	контроль (обробка водою)	754,6	333,1	374,4	45,1
	ризобофіт	809,2	360,9	395,5	53,8
	бактеріальне добриво	855,4	407,1	382,1	65,3
Рябчик	контроль (обробка водою)	817,4	360,9	405,6	50,9
	ризобофіт	876,7	391,1	428,5	58,2
	бактеріальне добриво	926,6	440,9	413,9	70,7

По роках досліджень показники морфологічної структури були вищими у 2022 році у порівнянні до показників 2023 року, оскільки 2022 році були більш сприятливі гідротермічні показники.

Мінімальна маса зразку зеленої маси була зафіксована у сорту Кавказький бранець на варіанті контролю, що склало 593,2 г, де маса листків - 262,1 г, стебел - 295,9 г, суцвіть – 35,7 г, тоді як впровадження інокуляції приляло приросту досліджуваних параметрів.

У сорту Салют маса зразку зеленої маси коливалася в межах 754,6-855,4 г, тоді як у сорту Рябчик - 817,4-926,6 г.

Максимальною маса зеленого зразку була на варіантах за проведення інокуляції бактеріальним добривом по всіх досліджуваних сортах, хоча найбільшою вона була у сорту Рябчик – 926,6 г.

Проведення інокуляції приляло утворенню більшої кількості асиміляційного апарату. Встановлено, що найбільшу кількість листків було сформовано у сортів Салют та Рябчик, що відповідно склало 407,1 г та 440,9 г.

В результаті проведених досліджень встановлено, що оптимальними виявилися умови на ділянках за вирощування сорту галеги східної Рябчик за інокуляції бактеріальним добривом, що в середньому по роках досліджень забезпечили: маса зразку - 926,6 г, маса листків склала 440,9 г; маса стебел – 413,9 г, а маса суцвіть 70,7 г.

В результаті проведених досліджень, можемо зробити висновки:

- висота сортів галеги східної залежала від впливу інокулянтів та погодніх умов років досліджень. Встановлено, що найнижчою висота досліджуваних сортів була на варіантах контролю у фазу гілкування: Кавказький бранець - 24,2 см, Салют – 25,8 см, Рябчик – 30,2 см. Застосування інокулянтів сприяло приросту рослин галеги у висоту у всіх досліджуваних сортів. Оптимальні умови утворилися на варіантах, де використовували бактеріальне добриво, по всіх досліджуваних сортах, хоча максимум забезпечив сорт Рябчик, що у

фазу цвітіння забезпечив висоту рослин 179,9 см та було вищим від ділянок контролю 31,2%;

- морфологічна структура в посівах сортів галеги східної залежала від інокулянтів та гідротермічних умов вирощування досліджуваної культури. Встановлено, що показники морфологічної структури галеги східної були вищими у 2022 році у порівнянні до 2023 року, оскільки в 2022 році були більш сприятливі погодні умови. Оптимальні умови забезпечили ділянки за вирощування сорту галеги Рябчик при інокуляції бактеріальним добривом, що забезпечило: маса зразку - 926,6 г, маса листків склала 440,9 г; маса стебел – 413,9 г, а маса суцвіть 70,7 г, що було вищим від контрольних варіантів та варіантів за вирощування інших сортів в межах 7,68% (Салют) та 27,37 %, відповідно.

3.4. Динаміка наростання площі листової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичної продуктивності сортів галеги східної залежно від інокулянтів

Фотосинтез - один з основних процесів, що безпосередньо впливає на формування майбутнього врожаю. Тому створення сприятливих умов для розвитку листків за допомогою агротехнічних прийомів є важливим завданням.

В наших дослідженнях ми звернули увагу, як впливали на формування площі листової поверхні у сортів галеги східної інокулянти (табл. 3.6).

Завдяки більш сприятливим гідротермічним умовам у 2022 році площа листової поверхні врожаю галеги східної у 2023 році виявилася нижчою, ніж у 2022 році, що позитивно вплинуло на розкриття генетичного потенціалу сорту.

Протягом вегетаційного періоду спостерігався приріст площі рослин галеги східної по фазах росту та розвитку залежно від інокуляції.

Найнижча площа асиміляційної поверхні була зафіксована у сорту галеги східної Кавказький бранець у фазу гілкування – 16,2 тис.м²/га, тоді як у фазу бутонізації – 30,6 тис.м²/га, а у фазу цвітіння – 39,4 тис.м²/га.

Таблиця 3.6

Динаміка наростання площі листової поверхні сортів галеги східної залежно від інокулянтів, тис.м²/га (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, Сорти	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	16,2	30,6	39,4
	ризобофіт	19,3	32,5	41,8
	бактеріальне добриво	22,1	37,3	48,1
Салют	контроль (обробка водою)	18,4	34,7	44,7
	ризобофіт	21,3	36,9	48,5
	бактеріальне добриво	25,6	42,4	54,6
Рябчик	контроль (обробка водою)	22,6	39,1	50,5
	ризобофіт	26,1	41,7	52,5
	бактеріальне добриво	30,1	47,8	59,2

Застосування інокулянтів сприяло збільшенню показників площі листової поверхні у сорту Кавказький бранець, що було вищим від контролю в межах 16,1- 26,7%.

Аналогічна тенденція спостерігалася і по іншим досліджуванам сортам галеги східної.

Так, у досліджуваного сорту Салют, показник площі листової поверхні збільшився у порівнянні до контролю сорту Кавказький бранець в межах 11,95-27,83%.

Тод як, у сорту Рябчик площа асиміляційної поверхні була вищою у 28,3% у порівнянні до контролю (Кавказький бранець) та 18,58 % (Салют).

Встановлено, що максимальні показники сформувалися у фазу цвітіння на всіх варіантах досліду, хоча необхідно відзначити, що оптимальними були варіанти, де виїсвали сорти Салют та Рябчик з використанням бактеріального добрива, що у фазу цвітіння забезпечило площу листової поверхні 54,6 та 59,2 тис.м²/га, відповідно та було вищим від контролю на 15,2 та 19,8 тис.м²/га.

Фотосинтез і площа листкової поверхні є складовими врожайності галегі східної.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) використовується для опису накопичення сухої речовини на одиницю площі листа.

Це кількість грамів сухої речовини, синтезованої за добу на м² площі листа.

Вона відрізняється від загальної продуктивності фотосинтезу тим, що чиста продуктивність не включає органічну речовину, яка використовується рослиною для дихання, а лише органічну речовину, накопичену за день.

Ми встановили, як на формування чистої продуктивності фотосинтезу у посівах сортів галегі східної впливали інокулянти (табл. 3.7).

Чиста продуктивність фотосинтезу змінювалася по-фазно і була максимальною у фазу цвітіння на всіх варіантах досліду.

У сорту Кавказький бранець на ділянках контролю у фазу гілкування було зафіксовано мінімальну чисту продуктивність фотосинтезу у порівнянні до інших варіантів досліду, що відповідно склала 2,05 г/м² за добу, тоді як досліджуваний показник у двох інших сортів на аналогічних ділянках був вищим відповідно на 0,15 та 1,12 г/м² за добу.

Використані інокулянти позитивно вплинули на приріст чистої продуктивності фотосинтезу у досліджуваних сортів галегі східної.

Таблиця 3.7

Чиста продуктивність фотосинтезу у посівах сортів галегі східної залежно від інокулянтів, г/м² за добу (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, Сорти	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	2,05	2,39	2,70
	ризобофіт	2,10	2,54	2,78
	бактеріальне добриво	2,14	2,68	2,95
Салют	контроль (обробка водою)	2,20	2,71	3,06
	ризобофіт	2,22	2,88	3,16
	бактеріальне добриво	2,38	3,05	3,34
Рябчик	контроль (обробка водою)	3,17	3,90	4,41
	ризобофіт	3,19	4,15	4,55
	бактеріальне добриво	3,43	4,38	4,81

За використання інокулянту ризобофіт показникступними у досліджуваних сортів 2,10 г/м² за добу (Кавказьський бранець), 2,22 г/м² за добу (Салют) та 3,19 г/м² за добу (Рябчик).

А за використання бактеріального дорива - 2,14 г/м² за добу (Кавказьський бранець), 2,38 г/м² за добу (Салют) та 3,43 г/м² за добу (Рябчик).

У фазу бутонізації спостерігався приріст чистої продуктивності фотосинтезу в межах 14,3-21,69%, до попередньої фази росту та розвитку.

Оптимальними виявилися умови на варіантах за використання бактеріального добрива на всіх досліджуваних сортах, хоча свого максимуму вони досягли у сорту Рябчик, що у фазу цвітіння забезпечив 4,81 г/м² за добу та перевищувало контроль на 2,11-1,86 г/м² за добу.

Ми звернули увагу, як фотосинтетична продуктивність сортів галегі східної формувалася залежно від інокулянтів (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8

Фотосинтетична продуктивність сортів галегі східної залежно від інокулянтів, г на 1 тис. од ФП (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, сорт	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку		
		гілкування	бутонізація	цвітіння
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	90,24	200,64	247,80
	ризобофіт	108,48	344,64	385,92
	бактеріальне добриво	142,08	511,68	542,40
Салют	контроль (обробка водою)	101,76	227,52	275,52
	ризобофіт	122,88	390,72	437,76
	бактеріальне добриво	161,28	580,80	616,32
Рябчик	контроль (обробка водою)	110,24	246,48	298,48
	ризобофіт	133,12	423,28	474,24
	бактеріальне добриво	174,72	629,20	667,68

Встановлено, що мінімальні показники фотосинтетичної продуктивності були зафіксовані на варіантах контролю 90,24 г на 1 тис. од

ФП (Кавказький бранець), 101,76 г на 1 тис. од ФП (Салют), 110,24 г на 1 тис. од ФП (Рябчик).

В процесі онтогенезу спостерігався приріст фотосинтетичної продуктивності у досліджуваних сортів галеги східної.

Застосування інокулантів сприяло приросту фотосинтетичної продуктивності та досягло свого максимуму у фазу бутонізації по всіх досліджуваних сортах. Хоча варто відзначити, що максимальний показник було зафіксовано на варіантах, де вирощували сорт галеги східної Рябчик за інокуляції бактеріальним добривом, що в середньому по роках досліджень, скало 667,68 на 1 тис. од ФП, та перевищував інші досліджувані сорти в межах 51,36-125,28 на 1 тис. од ФП.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновки:

- площа листової поверхні у сортів галеги східної залежала від інокулантів та гідротермічних умов років досліджень. Встановлено, що максимальні показники сформувалися у фазу цвітіння на всіх варіантах досліду, хоча необхідно відзначити, що оптимальними були варіанти, де висівали сорти Салют та Рябчик з використанням бактеріального добрива, що у фазу цвітіння забезпечило площу листової поверхні 54,6 та 59,2 тис.м²/га;
- чиста продуктивність фотосинтезу сортів галеги східної залежала від інокулантів та погодних умов років досліджень. Максимальною чистою продуктивністю фотосинтезу була у сорту Рябчик, що у фазу цвітіння забезпечив 4,81 г/м² за добу;
- фотосинтетична продуктивність у посівах сортів галеги східної залежала від інокулантів. В середньому по роках досліджень оптимальні умови були на варіантах за вирощування сорту Рябчик за інокуляції бактеріальним добривом, що склало 667,68 на 1 тис. од ФП.

3.5. Динаміка наростання кількості та маси бульбочок на коренях сортів галеги східної залежно від інокулянтів

Симбіотичний потенціал рослин сортів галеги східної формується завдяки ефективній взаємодії симбіотичних трофічних мікроорганізмів з генотипами рослин-господарів за певних умов навколишнього середовища. Інтенсивність цього процесу можна модулювати агротехнічними методами - інокуляцією.

В наших дослідженнях ми встановили, як впливали на наростання кількість бульбочок сортів галеги східної інокулянти (таблиця 3.9).

В результаті проведених досліджень, було встановлено, що найменшу кількість бульбочок сформувалося на ділянках за вирощування сорту Кавказький бранець у фазу гілкування на контролі, що в середньому по роках досліджень 14,4 шт./рослину. В процесі росту та розвитку спотерігався приріст бульбочок. Так, у фазу бутонізації 168,9 шт./рослину, що перевищувала контроль на 154,5 шт./рослину; тоді як у фазу цвітіння досліджуваний показник виріс до 170,9 шт./рослину, що було вищим від контролю та фази бутонізації на 156,5 та 2 шт./рослину, відповідно.

У фазі плодоутворення спостерігалось зниження кількості бульбочок у порівнянні до попередньої фази в межах 63,5%.

Використання інокулянтів сприяло приросту кількості бульбочок у рослин галеги східної.

Так, за застосування ризобіофіту сприяло приросту досліджуваного параметру в межах 2,18-5,88 %.

Тоді як за викориння бактеріального дорива приріст склав в межах сорту Кавказький бранець 8,22-27,27%.

У досліджуваних сортів Салют та Рябчик спостерігалася аналогічна тенденція, але показники по цих сортах були вищими у порівнянні до сорту Кавказький бранець в межах 11,2-27, %.

Оптимальні умови утворилися по всіх досліджуваних сортах галеги східної за використання інокулянту бактеріальне добриво.

Таблиця 3.9

Динаміка наростання кількість бульбочок сортів галеги східної залежно від інокулянтів, шт./рослину,(середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, Сорти	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку			
		гілкування	бутонізація	цвітіння	плодоутворення
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	14,4	168,9	170,9	62,4
	ризобофіт	15,3	170,1	174,7	66,2
	бактеріальне добриво	19,8	180,5	186,2	73,9
Салют	контроль (обробка водою)	16,2	192,0	193,9	70,1
	ризобофіт	17,1	191,04	197,8	74,9
	бактеріальне добриво	21,6	204,5	211,2	83,5
Рябчик	контроль (обробка водою)	19,8	208,0	210,1	75,9
	ризобофіт	20,9	206,9	214,2	81,1
	бактеріальне добриво	26,4	221,5	228,8	90,5

Але важливо відзначити, що максимальні показники кількості бульбочок, були на варіантах, де вирощували сорт галеги східної Рябчик, що у фазу цвітіння, за використання інокулянту бактеріальне добриво склав 228,8 шт./рослину.

В наших дослідженнях ми звернули, як наростала маса бульбочок сортів галеги східної залежно від інокулянтів

Інокуляція позитивно впливала динаміку наростання маси бульбочок на кореннях галеги східної у досліджуваних сортів культури (таблиця 3.10).

Найменша маса бульбочок сформувалася у сорту Кавказький бранець у фазу гілкування 418,56 мг./рослину, на варіантах контролю (обробка водою).

Таблиця 3.10

Динаміка наростання маси бульбочок сортів галеги східної залежно від інокулянтів, мг./рослину, (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А, Сорти	Фактор В, інокулянти	Фази росту та розвитку			
		гілкування	бутонізація	цвітіння	плодоутворення
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	418,56	4445,76	4636,8	1353,61
	ризобофіт	428,16	4404,48	4667,52	1360,32
	бактеріальне добриво	437,76	4638,72	4956,48	1444,8
Салют	контроль (обробка водою)	475,2	4942,08	5268,48	1537,92
	ризобофіт	485,76	5004,48	5303,04	1545,6
	бактеріальне добриво	497,28	5270,40	5631,36	1641,6
Рябчик	контроль (обробка водою)	514,8,9	5353,92	5707,52	1666,08
	ризобофіт	526,24	5421,52	5744,96	1674,4
	бактеріальне добриво	538,72	5709,61	6100,64	1778,4

Аналіз табличних даних, свідчить, що інокуляція сприяла приросту маси бульбочок на кореннях досліджуваних сортів галеги східної.

Встановлено, що у сорту Салют за використання інокуляції ризобофітом та бактеріальним добривом, у фазу цвітіння, маса бульбочок

склала 5303,04 і 5631,36 мг./рослину, що перевищувало контрольні ділянки на 34,54 мг./рослину та 362,88 мг./рослину.

Тоді, як у сорту галеги східної Рябчик, досліджувані показники склали 5744,96 і 6100,64 мг./рослину, що було вищим від контрольних варіантів на 37,44 та 393,12 мг./рослину.

Встановлено, що максимальними були показники на ділянках, де вирощували галегу східну сорту Рябчик, за використання інокулянту бактеріальне добриво, де було зафіксовано максимальну масу бульбочок 6100,64 мг./рослину, що була вищою від інших сортів в межах 13,64 % (Салют) та 18,75% (Кавказький бранець).

Аналіз досліджень, дозволяє зробити висновки:

- наростання бульбочок на коренях рослин досліджуваних сортів галеги східної залежала від інокуляції. В середньому, по роках досліджень, максимальна кількість бульбочок зафіксовані на варіантах за вирощування галеги східної сорту Рябчик за інокуляції бактеріальним добривом, у фазу цвітіння, що склало – 228,8 шт./рослину, та було вищим від контролю в межах 25,3%;
- маса бульбочок на корення досліджуваних сортів галеги східної залежала від інокуляції та від погодніх умов років вегетації. Встановлено, що оптимальними були умови по усіх досліджуваних сортах за застосування інокулянту бактеріальне добриво, хоча максимальними були показники на ділянках, де вирощували галегу східну сорту Рябчик, що у фазу цвітіння 6100,64 мг./рослину та було вищим від показників інших варіантів та сортів.

3.6. Урожайність сортів галеги східної залежно від інокулянтів

Бактеріальні препарати відіграють важливу роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур та родючості ґрунту.

В наших дослідженнях встановили, як впливали на урожайність сортів галеги східної інокулянти (таблиця 3.11 та додаток А та Б).

Таблиця 3.11

Урожайність зеленої маси сортів галеги східної залежно від інокуляції, т/га

Фактор А Сорти	Фактор В, інокулянти	Роки досліджень			
		2022 р.	2023 р	середнє за 2022-2023 рр	приріст до контролю
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	31,3	26,3	28,8	-
	ризобофіт	33,7	28,9	31,3	2,5
	бактеріальне добриво	38,5	30,7	34,6	5,8
Салют	контроль (обробка водою)	33,1	30,3	31,7	2,9
	ризобофіт	35,5	32,4	34,0	5,2
	бактеріальне добриво	41,1	36,3	38,7	9,9
Рябчик	контроль (обробка водою)	36,4	33,9	35,2	6,4
	ризобофіт	38,4	35,2	36,8	8,0
	бактеріальне добриво	44,8	38,6	41,7	12,9
<i>дисперсійний аналіз</i>					
Нір ₀₅	А	0,21	0,20		
	В	0,81	0,34		
	АВ	0,73	0,66		

Як показали наші дослідження, урожайність галеги східної була найнижчою на ділянках контролю, де вирощували сорт Кавказький бранець, що в середньому по роках забезпечило 28,8 т/га зеленої маси. Тоді, на ділянках за використання інокулянтів досліджуваний показник зріс у

порівнянні до контролю на 2,5 т/га (ризифіт) та 5,8 т/га (бактеріальне добриво).

При вирощуванні сорту галеги східної Салют показники урожайності були вищими у порівнянні до ділянок, де вирощували сорт Кавказький бранець. Так, на варіанті контроль за сорту Салют урожайність зеленої маси, в середньому по роках досліджень склала 31,7 т/га, та була вищою за аналогічні ділянки за вирощування сорту Кавказький бранець на 2,9 т/га. Застосування інокулянтів позитивно відобразилося на досліджуваному факторі. Встановлено, що за застосування інокулянту ризобіфіт (сорт Салют) урожайність зеленої маси була в межах 34,0 т/га, а за використання бактеріального добрива (сорт Салют) забезпечило 38,7 т/га, що відповідно було вищим від контрольних варіантів з Кавказьким бранцем на 5,2 т/га та 5,9 т/га, відповідно.

Максимальні показники урожайності були зафіксовані на варіантах, де вирощували сорт Рябчик та застосовували інокулянт бактеріальне добриво, що в середньому по роках досліджень склав 41,7 т/га, та перевищували контроль в межах 12,9 т/га

Отже, як показали наші дослідження максимальні показники були зафіксовані на ділянках за вирощування галеги східної сорту Рябчик та застосування інокулянту бактеріальне добриво, що в 2022 році забезпечили збір зеленої маси в межах 44,8 т/га.

Вище наведений аналіз дозволяє зробити наступні висновки:

- максимальні показники урожайності галеги східної були у сорту Рябчик - 41,7 т/га, забезпечили ділянки, де застосовували інокулянт бактеріальне добриво, що відповідно перевищувало інші досліджувані сорти в межах 17,03% (Кавказький бранець) та 7,19% (Салют)

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність рослинництва визначається співвідношенням отриманих результатів до витрат засобів виробництва та праці і спрямована на отримання максимальної кількості продукції належної якості з гектара за найменших витрат [50].

При розрахунку економічної ефективності вирощування галеги визначали валову собівартість продукції з гектара, виробничу собівартість основної культури з гектара, собівартість одиниці продукції, прибуток та рентабельність залежно від використання інокулянтів. Ці показники були розраховані на основі технічної карти вирощування галеги та виходячи з фактичного навантаження.

Розрахунок економічної ефективності вирощування сортів галеги східної залежно від іноуляції показує, що цей агрозахід є економічно доцільним і сприятливим для всіх сортів (табл. 4.1).

Найменший дохід було отримано на варіантах контролю за всіх вирощуваних сортів.

Так, за вирощування сорту Кавказький бранець досліджуваний показник склав 31348,5 грн/га, тоді як за вирощування сорту Салют - 36931,5 грн/га, а за вирощування сорту Рябчик - 41218,6 грн/га.

Застосування інокулянтів сприяло підвищенню показників умовно чистого доходу у сортів галеги східної по роках досліджень.

Так, використання інокулянту ризобіфіт забезпечило умовно чистий дохід в межах 36089 грн/га, при рівні рентабельності 91,5% (Кавказький бранець), 41286,9 грн/га, при рівні рентабельності 101,4% (Салют), та 46677,3, при рівні рентабельності 111% (Рябчик).

Встановлено, що за проведення інокуляції бактеріальним добривом показники умовно чистий дохід на ділянках, де вирощували Кавказький бранець скла - 42036 грн/га при рівні рентабельності 103,5 %.

На ділянках при вирощуванні сорту галеги східної Салют аналогічні показники відповідно склали - 49909,6 грн./га та 117,1 %.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування галеги східної на зелену масу

Фактор А Сорти	Фактор В, інокулянти	Показники					
		Урожайність зеленої маси, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Затрати, грн./га	Умовно чистий доход, грн/га	Рівень рентабельності, %	Собівартість, грн.
Кавказький бранець	контроль (обробка водою)	28,8	69120,0	38149,2	31348,5	82,2	1324,6
	ризобофіт	31,3	75120,0	39421,4	36089,0	91,5	1259,5
	бактеріальне добриво	34,6	83040	41004	42036,0	103,5	1185,1
Салют	контроль (обробка водою)	31,7	76080,0	39540	36931,5	93,4	1247,3
	ризобофіт	34,0	81600,0	40716,3	41286,9	101,4	1197,5
	бактеріальне добриво	38,7	92880	42970,4	49909,6	117,1	1110,3
Рябчик	контроль (обробка водою)	35,2	84480,0	42970,4	41218,6	105,9	1171,0
	ризобофіт	36,8	88320,0	42059,2	46677,3	111,0	1142,9
	бактеріальне добриво	41,7	100080	44409,2	55670,8	126,3	1065,0

Розрахунки показали, що найбільш економічно вигідним способом вирощування галега східної є інокуляція насіння бактеріальним добривом, що забезпечило максимальні показники у сорту Рябчик: умовно чистий дохід склав – 55670,8 грн./га при рівні рентабельності 126,3 %

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. У 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 створення служби охорони праці просто не можливо. Такий стан речей не може звільнити голову господарства від виконання статей Конституції України, та низки прийнятих різноманітних нормативно-правових актів, що являються запорукою правової основи охорони праці в господарстві.

Така діяльність у фермерських господарствах базується на Законах України «Про охорону праці», Господарському кодексі України, та ряду інших діючих законодавчих нормативно-правових актів.

«Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві» [51] – основний законодавчий нормативно-правовий акт, що регулює організацію охорону праці та техніки безпеки у фермерському господарстві. Згідно цих правил система організації охорони праці а фермерському господарстві поділяється на: правила роботи з агрохімікатами, гербіцидами та пестицидами, їх використання та зберігання; механізовані роботи; поводження з тваринами; робота з електроприладами та пожежна безпека.

Велика кількість фермерських господарств, у своїй діяльності використовують агрохімікати та пестициди. Ведення сільського господарства традиційними методами повсюди замінюється індустріальними технологіями

з високою залежністю від застосування пестицидів [52]. 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 на право роботи, яка пов'язана з застосуванням, транспортуванням, зберіганням пестицидів і агрохімікатів.

Ряд механізованих робіт у фермерських господарствах спрямовані на обслуговування процесів рослинництва та тваринництва. А саме: обробіток ґрунту, висів культур, догляд за посівами, збір врожаю, заготівля кормів для тварин, тощо.

Згідно «Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» № 1107, який затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 року власник фермерського господарства, або його працівники повинні одержати дозвіл на експлуатацію машин, агрегатів та на виконання робіт підвищеної небезпеки.

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, взуття і засоби індивідуального захисту.

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.

Зменшення кількості травматизму на виробництві, та підвищення охорони праці в невеликих фермерських господарствах – одне із основних завдань організації охорони праці.

5.2. Безпека праці при роботі на машинно-тракторному агрегаті.

Поле для роботи машинно-тракторного агрегату повинно бути заздалегідь підготовлене відповідно до виду культури, яка висівається. Контрольна борозна на межі поля зі сторони балки чи яру повинна закінчуватися контрольною борозною відстанню не менше 10 м від краю. Місце для відпочинку позначається гарно видимими вішками. Потрібно зібрати солому, каміння, засипати ями та усунути інші перешкоди. Позначки ставляться різних великих перешкод. Відбиваються поворотні смуги [53].

На не підготовлених полях робота машин не дозволяється.

Тракторист-машиніст здійснює комплектування і наладку машинно-тракторного агрегату. Склад агрегату трактористом-машиніст без дозволу спеціалістів змінити не може.

Сільськогосподарські машини і знаряддя можуть агрегатуватися тільки з такими тракторами, що рекомендовані заводом-виготовлювачем.

Трактористом подається звуковий сигнал перед початком руху трактора до знаряддя, він повинен впевнитися у відсутності людей і тільки тоді почати рухатися. Заднім ходом трактор під'їжджає до знаряддя на нижчій передачі плавно та без посмикування.

Страховальним ланцюгом транспортні засоби додатково з'єднуються з трактором [54]. Перед пересуванням агрегатів до місця виконання робіт розробляється маршрут і технологія, які затверджуються керівником. Усі механізатори, які беруть участь у виконанні усіх видів робіт, повинні бути ними ознайомлені.

5.3. Охорона довкілля

Інтенсивне використання пестицидів та різноманітних агрохімікатів призводить до: накопичування їх у сільськогосподарській продукції; виявлення стійких штамів, популяцій шкідників та патогенів, бо частота виникнення їх випереджає створення хімічних препаратів, може призводити

до деградації гумусу – основи родючості ґрунту. Тому у світі останнім часом виникає потреба використання методів екологічного землеробства при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Україна має всі передумови для ефективного розвитку органічного виробництва сільськогосподарської продукції: великі площі з високою природною родючістю ґрунтів; невисокий рівень застосування різноманітних хімічних засобів захисту рослин; великий попит на органічну продукцію на ринках країни і за кордоном. Біологічний захист рослин відіграє важливу роль в органічному землеробстві. Правильне застосування природних компонентів значно скорочує, а подекуди взагалі сприяє відмові застосування пестицидів.

Найбільш важливими принципами екологічного землеробства можна назвати наступні:

- можливість відмовитися від застосування легкокорозчинних мінеральних добрив, а саме мінерального азоту, від захисту рослин і боротьби з бур'янами із застосуванням штучних препаратів;
- стимуляція біологічної активності ґрунту, механічна боротьба з бур'янами та використання біологічних засобів захисту;
- застосування якісних інокулянтів з високим рівнем азотфіксуючих бактерій для оброблювання насіння бобових культур, що дозволить повністю реалізувати генетичний потенціал теперішніх сортів та гібридів сільськогосподарських культур, забезпечити суттєво вищі врожаї при найкращій окупності інвестицій.

Застосування інокулянтів сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, і має інші вагомні переваги, зокрема:

- зменшення тиску бур'янів на культурні рослини – коли зменшиться кількість внесення азотних мінеральних добрив на посівах бобових культур, то зменшиться кількість легкодоступного для шкідливих рослин азоту в ґрунті, що зможе послабити силу росту бур'янів;

— зменшення забруднення води — чим менше використовуються азотні добрива, тим менше азоту промиється до рівня ґрунтових вод.

Хоча біопрепарати нешкідливі для флори і фауни, не накопичуються в рослинах і не забруднюють навколишнє середовище, при їх застосуванні потрібно дотримуватися загально прийнятих заходів безпеки.

По вегетації галегі східної інокулянти застосовують обприскування рослин вранці або увечері за рекомендованими нормами витрат.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На ріст та розвиток та урожайність сортів галеги східної впливали інокулянти:

1. На густоту сортів галеги східної впливали інокулянти. Встановлено, що найнижчою була густота у сорту Кавказький бранець на варіантах контролю, що знаходилася в межах 339,1 -282,2 шт./м², а у сорту Салют – 397,4-358,1 шт./м², сорт Рябчик – 430,6-387,9 шт./м². Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах, де використовували бактеріальне добриво у всіх досліджуваних сортів галеги східної і максимальну густоту було сформовано на ділянках сорту Рябчик, де густота рослин досліджуваної культури була в межах 459,7-422,2 шт./м²;

2. Найнижчу висоту сформовано на варіантах контролю у фазу гілкування: Кавказький бранець - 24,2 см, Салют – 25,8 см, Рябчик – 30,2 см. Застосування інокулянтів сприяло приросту рослин галеги у висоту у всіх досліджуваних сортів, та забезпечило оптимальні умови на варіантах, де використовували бактеріальне добриво, по всіх досліджуваних сортах, хоча максимальні були у сорту Рябчик, що у фазу цвітіння забезпечив висоту рослин 179,9 см та було вищим від ділянок контролю 31,2%;

3. Показники морфологічної структури галеги східної були вищими у 2022 році у порівнянні до 2023 року, оскільки в 2022 році були більш сприятливі погодні умови. Тоді як максимальні показники, були за вирощування сорту галеги Рябчик при інокуляції бактеріальним добривом, що забезпечило: маса зразку - 926,6 г, маса листків склала 440,9 г; маса стебел – 413,9 г, а маса суцвіть 70,7 г, що було вищим від контрольних варіантів та варіантів за вирощування інших сортів в межах 7,68% (Салют) та 27,37 %, відповідно;

4. Максимальні показники площі листової поверхні сформувалися у фазу цвітіння на всіх варіантах досліді, оптимальними були варіанти, де

висівали сорти Салют та Рябчик з використанням бактеріального добрива, що у фазу цвітіння забезпечило площу листової поверхні 54,6 та 59,2 тис.м²/га. Тоді як, чиста продуктивність фотосинтезу та фотосинтетична продуктивність, була максимальною у сорту Рябчик, що у фазу цвітіння забезпечив 4,81 г/м² за добу і 228,8 шт./рослину, відповідно;

5. Кількість та маса бульбочок на коренях сортів галеги східної була в прямій залежності від інокулянтів. Так, максимальними були показники у сорту Рябчик за інокуляції бактеріальним добривом у фазу цвітіння, що в середньому по роках досліджень забезпечило відповідно, кількість бульбочок - 228,8 шт./рослину, а маса бульбочок склала - 6100,64 мг./рослину.

5. Максимально продуктивним виявився сорт галеги східної Рябчик за інокуляції бактеріальним добривом, що в середньому по роках забезпечив урожайність зеленої маси в межах 41,7 т/га.

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання галеги східної сорту Рябчик в північному Степу України при застосуванні інокулянту бактеріальне добриво, що відповідно забезпечить урожайність зеленої маси 41,7 т/га, при рівні рентабельності в межах 126,3 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сарнацький П.Л., Видрін Ю.В., Архипенко Ф.М., Тютюнник М.Г. Нові і малопоширені кормові культури. Київ: Урожай, 1985. 72 с.
2. Утеуш Ю.А., Лобас М.Г. Кормові ресурси флори України. К.: Наук. думка, 1996. 219 с.
3. Савенко В.С. Козлятник східний. Тернопіль: Економічна думка, 2000. 292 с
4. Абрамов О.О. Козлятник – від інтродукції до використання. К.: Наук. думка, 1996. 139 с.
5. Маткевич В.Т., Резніченко В.П. Козлятник східний і добрива. Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 52. С. 100-105.
6. Демидась Г.І., Слюсар І.Т., Коваленко В.П., Демцюра Ю.В., Бурко Л.М. Нетрадиційні кормові культури. Київ. 2020 р.
7. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
8. Зінченко О.І., Алексєєва О.С., Приходьмо П.М. та ін. Біологічне рослинництво. К.: Вища школа, 1996. 239 с
9. Абрамов О.О., Стаднічук Н.О. Особливості онтогенезу *Galega orientalis* Lam. у зв'язку з інтродукцією в лісостепу України. Наукові записки Терноп. держ. пед. ун-ту. Серія Біологія. 1999. № 3 (6). С. 3–9.
10. Кормовиробництво: практикум. О. І. Зінченко та ін. ; за редакцією Зінченка О. І. Київ : Нора-прінт, 2001. 470 с
11. Бурлака В.А., Засекін Д.А., Скромна О.І. Еколого-біологічні особливості та господарська цінність малопоширених рослин : навч. посіб. 2-евид., переробл. і допов. Житомир: Полісся, 2012. 99 с.
12. Бутницький І.М., Заболотна В.П., Семчишин Т.Я., Ямборко Н.А. Дослідження азотфіксувальної активності *Galega orientalis* Lam. Матеріали XI з'їзду Українського ботанічного товариства. Харків, 2001. С. 54–55.

13. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
14. Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 372 с.
15. Резніченко В.П. Продуктивність козлятнику східного порівняно з традиційними кормовими культурами в умовах Північного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 76. С. 274–277.
16. Бутницький І.М., Заболотна В.П. Фізіологічні особливості інтродукції козлятника східного в умовах Західного Лісостепу України. Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: біологія. 1999. № 2 (5). С. 29–32.
17. Савенко В.С. Вирощування козлятнику східного на корм та насіння в західному лісостепу України (рекомендації). Тернопіль, ТОВ «Поліграфіст», 1995. 17 с.
18. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / Демидась та ін. Київ: ТОВ «Ніланд-ЛТД». 2013. 322 с.
19. Шкатула Ю.М., Кириленко Л.В. Роль багаторічних бобових трав в сталому розвитку Вінницької області. Всеукраїнська науково-практична конференція за участю молодих вчених: 140 «Екологічні проблеми природокористування та охорона навколишнього середовища» (Рівне, 7–9 листопада 2013 р.). С. 252–254.
20. Ткачук О.П. Козлятник східний: способи вирощування: монографія. Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2013. 146 с.
21. Ковбасюк П. Високоцінну кормову культуру в кожне господарство. Пропозиція. 2000. № 2. С. 46 – 48
22. Квітко Г.П., Ткачук О.П. Особливості росту, розвитку та формування кормової продуктивності козлятнику східного в трирічній динаміці. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2011. Вип. 68. С. 36 – 41.

23. Ткачук О. П. Формування урожаю листостеблової маси галеги східної при підпокривній і безпокривній сівбі в умовах правобережного Лісостепу. Корми і кормовиробництво. Вип. 64. 2009. С. 109 – 113.
24. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. Вісник аграрної науки. № 3. 2004. С. 30–32.
25. Маткевич В.Т., Резніченко В.П., Савранчук В.В., Андрощук С.Т. Шляхи підвищення продуктивності і поліпшення якості козлятника східного в умовах північного Степу України. Корми і кормовиробництво. 2007. Вип. 59. с. 90-95.
26. Вачко Ю.Р., Дармограй Л.М., Півторак Я.І. Продуктивна дія кормів з козлятника східного на обмін речовин та молочну продуктивність дійних корів. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького Том 10 № 2(37) Частина 3, 2008. С. 22-26
27. Skórko-Sajko H., Tywonzuk J., 2003. Nutritive value and quality of galega silages. Ann. Anim. Sci. Suppl. 2, p. 307-310.
28. Дармограй Л.М. Фізіолого-біохімічна оцінка поживності кормів із козлятника східного та вплив на молочну продуктивність корів. Наук. вісн. ЛНАВМ Львів, 2004 т. 6 (№ 2) ч. 2. С. 29-33.
29. Петриченко В.Ф., Камінський В.Ф., Патица В.П. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем. Корми і кормовиробництво. 2003. Вип 51. С. 3–6.
30. Рахметов Д.Б. Фещенко В.П. Інтродукція рослин та біоекоконверсія землеробства Полісся . Монографія К: 2006. 147 с.
31. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник Вінниця : ФОП Рогальська І.О., 2017. 588 с.
32. Мащак Я.І. Луківництво в теорії і практиці. Львів: Сполом, 2005.295 с.

33. Липовий В.Г., Підпалій І.Ф., Панцирева Г.В. Нетрадеційне кормовиробництво – важливий резерв зміцнення кормової бази у сучасному тваринництві. Аграрна економіка, ЛНАУ Т. 8, № 3-4. 2015. С.83-87.

34. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Навчальне видання. – 2-е вид., доп. і перероб. К.: Вища освіта, 2005. 448 с.: іл

35. Заболотна В. П. Особливості симбіотичної азотофіксації і продуктивність козлятнику східного: дис. канд. біол. наук: 03.00.12 / Заболотна Віра Петрівна. К., 2002. 199 с

36. Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поліщук І. С., Колісник О. М., Борівський А. Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Н. пос. Вінниця: ФОП Данилюк. 2010. 236 с.

37. Абрамов О.О. Вплив інокуляції насіння козлятнику східного на ріст і розвиток рослин в лісостепу України. Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН. 1999. № 4. С. 35– 37.

38. Заболотна В.П., Бутницький І.М., Коць С.Я. Значення козлятнику східного у симбіотичній фіксації азоту та підвищенні збору білка. Фізіологія і біохімія культурних рослин 2004. 36, № 4. С. 291-300.

39. Поліщук І.С., Остапчук М.О., Мазур О.В., Паламарчук В.Д. Мікробіологічні основи агротехнологій. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво. № 3. 2016. С.- 32-44.

40. Савенко В.С., Зінченко О.І. Додаткові заходи підвищення врожаю козлятнику східного. Матеріали міжнародної конференції "Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і економічних відносинах". Вінниця, 1995. С. 412–413.

41. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Крутило Д.В., Ковалевська Т.М., Романова І.М. Біопрепарати на основі бульбочкових бактерій для підвищення урожайності бобових культур. Посібник українського хлібороба. 2008. С. 118–119.

42. Кириленко Л.В., Шкатула Ю.М. Ефективність симбіотичної фіксації в агроценозах козлятника східного. Наукові записки

Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка 2014. №3. 60. С.87–90.

43. Кириленко Л.В., Патика В.П. Урожайність козлятника східного залежно від сортових особливостей. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2014. №2 34. С.107–109.

44. Кузьменко В.Ф., Жуков В.П. Козлятник східний – майбутнє кормовиробництва. <http://agroprod.biz/2016/08/31/kozlyatnyk-shidnyj-majbutnjekormovyrobnytstva/>

45. Воробей В.С., Григор'єва О.М., Андрощук С.Т., Ковалевська Т.М. Ефективність штаму RHIZOBIUM GALEGAE K-3 для інокуляції козлятника східного в різних ґрунтово-кліматичних умовах України http://www.sg-microb.ho.ua/arh/pdf11/SM11_02.pdf.

46. Воробей В.С., Ковалевська Т.М. Формування та функціонування симбіотичної системи козлятник східний – *Rhizobium galegae* протягом першого та другого років вирощування. Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 63. С.26– 34

47. Боговін А.В., Кургак В. Г. Видові особливості багаторічних трав і їх вплив на формування високопродуктивних сіяних травостоїв. Урожайні травостої – основа виробництва кормів : тези доп. наук. нар. Вільнюс, 1990. С.19 – 21.

48. Дідора В. Г., Смаглій О.Ф., Ермантраут Е. Р. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. К. : Центр учбової літератури, 2013. 264 с.

49. 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.

50. Vasylovskaya K., Vasylovskiy O., Popova S., Malakhovskaya V. (2021). The directions for optimizing Ukraine's export potential of grain crops in the

context of changing climatic conditions. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series V: Economic Sciences, 14(63)-1. 129–136. <https://doi.org/10.31926/but.es.2021.14.63.1.14>

51. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України №1353 від 26.11.2012 р.

52. Бабенко О. С. Регулювання обігу агрохімікатів та пестицидів у законодавстві України, як фактор безпеки людини та навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://intkonf.org/babenko-o-s-regulyuvannya-obigu-agrohimikativ-ta-pestitsidiv-u-zakonodavstvi-ukrayini-yak-faktor-bezpeki-lyudini-ta-navkolishnogo-prirodnogo-seredovischa>.

53. Типове положення про службу охорони праці, затверджене наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці України від 15 листопада 2004 року № 255.

54. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник / за ред. Гандзюка М.П. К.: Каравела, 2004. 408 с.

ДОДАТКИ

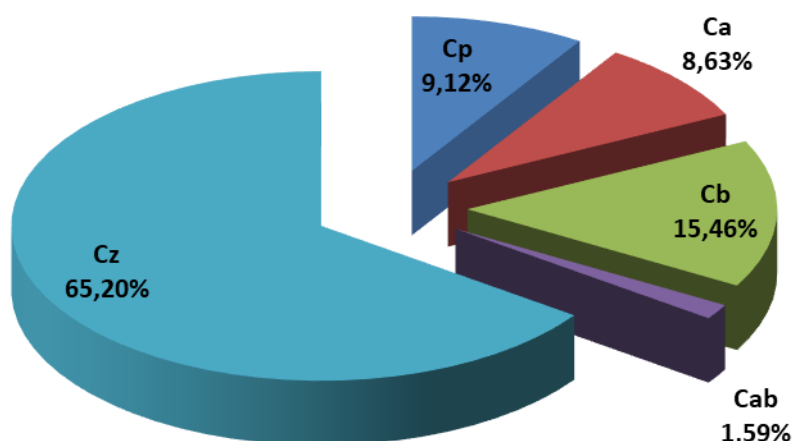
УРОЖАЙНІСТЬ ГАЛЕГА 2022

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	35571,82		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	34,43	41,09	18,38	75,5	37,8
	2	30,89	25,49	44,72	101,1	33,7
	3	46,23	38,32	30,95	115,5	38,5
II	1	41,51	32,51	25,28	99,3	33,1
	2	32,07	51,53	22,9	106,5	35,5
	3	42,15	38,67	42,48	123,3	41,1
III	1	40,71	34,4	34,09	109,2	36,4
	2	42,21	36,34	36,65	115,2	38,4
	3	32,41	51,81	50,18	134,4	44,8
Сума		342,6	350,2	287,3	980,0	37,7

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	2874,19	26			
Повторень	Sp	262,200	2			
Варіантів	Sv	737,98	8	92,2	0,79	2,67
Фактору А	Ca	247,994	2	124,0	1,06	3,77
Фактору В	Cb	444,338	2	222,17	1,90	3,77
Фактору АВ	Cab	45,646	4	11,41	0,10	3,11
Інші	Cz	1874,008	16	117,126		

<i>HIP</i> _{05 заг.}	0,73	<i>фактору А</i>	0,21	<i>фактору В</i>	0,81
Точність дослід, %		16,58%		t ₀₅	2,12



УРОЖАЙНІСТЬ ГАЛЕГА 2023 р

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	27891,73		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	36,4	39,9	2,6	78,9	26,3
	2	43,2	30,7	12,8	86,7	28,9
	3	20,2	14,9	57	92,1	30,7
II	1	35,1	27,4	28,4	90,9	30,3
	2	27,6	45,3	24,3	97,2	32,4
	3	37,1	29,2	42,6	108,9	36,3
III	1	39,1	25,8	26,8	91,7	30,6
	2	42,5	21,63	41,47	105,6	35,2
	3	44,1	31,81	39,89	115,8	38,6
	Сума	325,3	266,6	275,9	867,8	32,1

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	3575,55	26			
Повторень	Cp	221,123	2			
Варіантів	Cv	363,02	8	45,4	0,24	2,67
Фактору А	Ca	180,476	2	90,2	0,48	3,77
Фактору В	Cb	169,903	2	84,95	0,45	3,77
Фактору АВ	Cab	12,639	4	3,16	0,02	3,11
Інші	Cz	2991,410	16	186,963		

НІР _{05 заг.}	0,66	фактору А	0,20	фактору В	0,34
Точність дослідів, %	24,56%			t ₀₅	2,12

